PERIODICAL

SHED Norway - Fisk.
V.6, no 4.

FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser
(*Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations Vol. VI. No. 4*)

Published by the Director of Fisheries

FISKEN OG HAVET

(Fra Fiskeriundersøkelsene i 1939)

Av
medarbeidere ved Fiskeridirektoratets
avdelinger for havundersøkelser

With Summaries in English

1940

A.s John Griegs Bokktrykkeri, Bergen

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser
(*Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations Vol. VI. No. 4*)

Published by the Director of Fisheries

FISKEN OG HAVET

(Fra Fiskeriundersøkelsene i 1939)

Av
medarbeidere ved Fiskeridirektoratets
avdelinger for havundersøkelser

With Summaries in English

1940

A.s John Griegs Bokktrykkeri, Bergen

INNHOLD.

Sildeundersøkelser i 1939:

1. Sildens alder og størrelse i 1939, ved konsulent *Oscar Sund* 5
2. Undersøkelser på sjøen, ved konsulent *Oscar Sund* .. 12

Islandssild i norske kystfarvann, ved *Th. Rasmussen* .. 19

To raser innenfor den norske vintersild, av *Th. Rasmussen* 23

Sildelarvene på vårsildfeltet, av *P. Soleim* 39

Storsildas og vårsildas gytefelter, av *P. Soleim* 56

Skreibestanden 1939, av *Gunnar Rollefsen*..... 69

Brislingundersøkelser i 1939, av *Paul Bjerkan* 85

Sildeundersøkelser i 1939.

Undersøkelser til belysning og oppklaring av de forhold som har betydning for sildefiskeriene omfattet i 1939 (likesom i en årrekke før):

1. Innsamling og undersøkelse av prøver av sild fra de store fiskerier, vesentlig av notfangster.

2. Undersøkelser på sjøen av havets forhold, sildas gytning og yngel, dennes næring m. v. samt forekomsten av sildestimer ved hjelp av ekkolodd.

1. Sildens alder og størrelse i 1939.

Ved konsulent Oscar Sund.

Følgende sildeprøver er blitt undersøkt:

Vintersild	38	prøver
Fetsild	6	—
Småsild og musse	8	—
Nordsjøsild	1	—
Forfangstsild (blanding)	3	—

Prøvene var i de fleste tilfelle på ca. 200 ind. og er blitt undersøkt på alder, ringtype, hvirveltall og lengde. Undersøkelsen av skjellene (alder, ringtype) er utført av Th. Rasmussen, hvirveltellingen av Berge Krogh, preparasjon av skjellprøvene samt bokførsel av resultatene av Ruth Lyng Jahnsen.

Vintersilda.

For innsamling av prøvene står en i taknemlighetsgjeld til begge oppsynssjefer ved sildefiskeriene, hr. Vikse, Haugesund og hr. Giske, Ålesund, ennvidere oppsynsbetjentene Ekholm, Kallevig, Follevik og Husevåg som hver for seg har bidratt til at materialet av vintersild er blitt jevnt innsamlet med hensyn til tid og sted.

Alderssammensetningen i de forskjellige prøver framgår av fig. 1. Selv om vi i rekken av storsildprøver, stort sett finner de samme årganger

i flertall, nemlig årg. 1930, 32 og 33, er der dog en tydelig forandring i »selskapets« sammensetning fra den første prøve (fra 21 des.) til den siste (11. jan.) idet de to yngre årg. gjør forholdsvis mest av seg i begynnelsen, den eldre av de tallrike årganger er mest fremtredende tilslutt.

I de prøver som vi kan kalle vårsild fordi den nærmer seg gytestadiet er årgangen 1930 til å begynne med mindre fremherskende enn de to andre, men i februar er den det bærende element ved siden av 1932, men i den siste prøve (2. mars) trer begge sterkt tilbake for 1933 og der viser seg nu også en stor prosentsats av en ennu yngre årgang, 1934.

Betraktningen av disse prøvers alderssammensetning framkaller to refleksjoner. For det første viser forskjelligheten i alder fra prøve til prøve at den sildebestand som siger inn mot kysten om vinteren ikke kommer fra noen homogen masse ute i havet og der er heller ikke tale om noen sortering etter alder eller størrelse. Den slutning er derfor nærliggende at de sildemasser som opptrer i så tette formasjoner ved vår vestkyst om vinteren, må være spredt over meget utstrakte områder resten av året, kanskje over det meste av Norskehavet. Hvis vintersildas legioner utenom vår sesong oppholdt seg i et mindre område, var det ganske uforklarlig at de forskjellige prøver ikke viser større ensartethet.

For det annet er det en tilfredsstillelse å legge merke til at der nu er minst tre forholdsvis sterke årganger i sjøen, kanskje fire og dette skulle borge for rikelig tilgang på sild i de nærmeste år framover. Hvis vi sammenlikner den gjennomsnittlige alderssammensetning i alle årets vintersildprøver (slik som det er gjort på fig. 2) med de foregående 5 år, er det tydelig at bestanden nu har flere »ben å stå på« enn i de nevnte 5 år. Riktignok var der også i 1934 flere årganger av betydning, men de var eldre, 9—12 år (mot nu 5 eller 6—9 år) og følgelig mer beskattet. I 1934 var det visstnok dårlig vær som for en stor del forklarer det ringe utbytte av vintersildfisket (det minste siden 1909 med bare 1,1 mill. hl), men ringe bestand tør også ha vært medvirkende.

Vintersildas *størrelse* framgår av fig. 3 som viser en meget jevn fordeling med det største antall på 32 og 33 cm, altså litt større og litt jevnere enn året før.

Resultatene av hvirveltellingene på vintersilda gjennom en årrekke er det redegjort for av Th. Rasmussen i en særskilt artikkel i dette hefte.

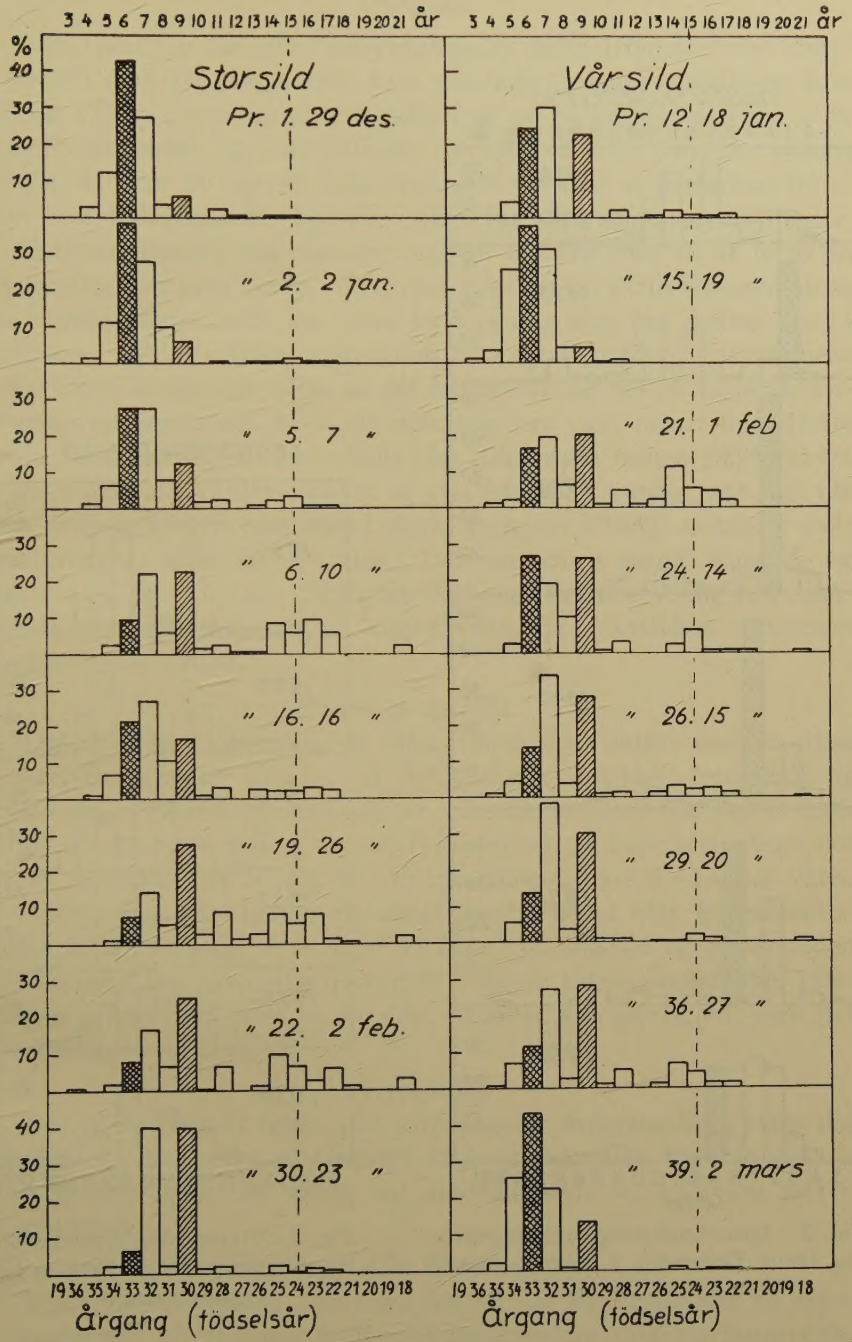


Fig. 1. Prosentvis aldersfordeling i vintersildprøvene i sesongen 1938—39.

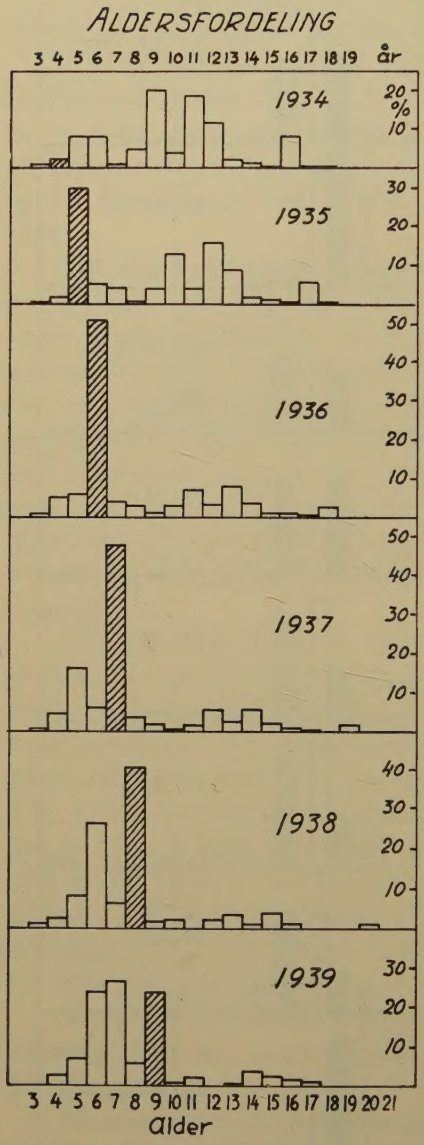


Fig. 2. Gjennomsnittlig aldersfordeling blant vintersilda i 1939 og foregående fem sesonger.

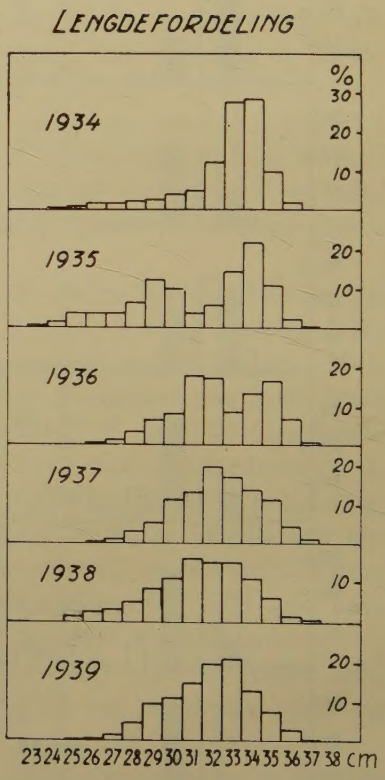


Fig. 3. Vintersildas gjennomsnittlige lengdefordeling i 1939 og foregående fem år.

Fetsilda.

Som kjent har det siden begynnelsen av dette århundre vært svært lite fetsild å få på den norske kyst unntagen ganske enkelte år som 1928 og 1933. Dette framgår tydelig nok av en grafisk oversikt over utbyttet av fetsild- og småsildfisket fra 1879 til 1939 som her gjengis som fig. 4. For at figuren ikke skulle bli for stor, er mengdene framstillet som kulesymboler, figurens cirkler må altså oppfattes som kuler.

Det har hersket stor meningsforskjell om årsakene til at fetsilden tilsynelatende er blitt borte. Hvis man ikke ser på dette fenomen alene men sammenligner med den store forskyvning som har funnet sted i skreifisket i nordlig retning og med den store oppvarmning av farvannene på vår kyst, lå det nær å tro at det her dreiet seg om en lignende forskyvning nordover som bl. a. skreiinnsiget har vært utsatt for. Dette har da også vist seg å være tilfelle idet fiskeforsøk høsten 1939 i havet øst for Vardø har vært vellykket og gitt fetsild av samme sort som ble fisket sørover kysten (om ikke i større mengde) i 1939, se tab. 1 over fetsildprøvenes alder og størrelse. Det var som i gamle dager 5- og 6-års sild på 25—26 cm. Silda fra Østhavet var ubetydelig mer småfallende enn sønnafor som en kunne vente da veksttiden er kortere jo lenger nord det er.

Musse og småsild.

Det er meget beklagelig at statistikken ikke skiller mellom disse to størrelsesgrupper som er så forskjellig i størrelse, fettgehalt og dermed også i anvendelsesmuligheter. Denne forskjell trer delvis fram på tab. 2 som viser måling av en rekke prøver av hver sort. Som det sees er småsilda om høsten 14—19 cm, mussen bare 6—13, om våren litt større, dog ikke tjenlig til annet enn sildemel idet fettprosenten er ubetydelig. Av fig. 4 framgår at fisket på småsild og musse i den siste mannsalder har måtte erstattet tidligere tiders fetsildfiske. Det er ingen grunn til å tvile på at slike sildtider kommer igjen, men det vil vel ennu ta en årrekke.

Nordsjøsild.

Der er de siste år igjen blitt interesse for drivgarnsfiske etter sild i Nordsjøen. En prøve av fangsten viser at størrelsen varierte mellom 28 og 34 cm, og at det særlig var aldersklassene 5—7 år som gjorde seg gjeldende.

Forfangst eller Blandingssild.

Etter vintersildfisket fiskes der her og der på Vestlandet en blandingsvare som oftest selges under det merkverdige navn »forfangstsild«. Om undersøkelsen av noen prøver fra slike fangster har Th. Rasmussen skrevet en særskilt artikkel i dette hefte.

Tab. 1. *Fetsildprøver 1939.*

Sted	Dato	Alder, år							Lengde, cm									Gj.snitts-lengde	Ant, ind.
		4	5	6	7	8	r	?	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Godfjorden (Hinnøya)	13/4	3	88	102	2		3	5			6	76	82	25	4	4	3	25.85	200
Rausand (Senja)	14/4	3	144	37	2	1	5	8		3	33	104	49	11				25.16	200
Gangsåsen v. Harstad	25/4		71	24	1		3	1			4	43	46	5		1	1	25.61	100
Eidsfjorden (Langøya)	25/4	1	71	22	3		2	1				34	47	16	3			25.88	100
12° n. m. O av Vardø	9/8		15	53	3		3	1	2	2	26	34	26	10				25.10	100
Ost av Vardø	18/8	7	36	18			1		3	16	24	22	10	3				24.37	78

Tab. 2. *Musse- og småsildprøver 1939.*

Sted	Dato	Lengde, cm																Gj.snitts-lengde	Ant. ind.
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
Tysfjord	29/4			108	225	202	142	52	11									9.79	738
Tysfjord	8/5			113	274	170	89	41	14					1				9.60	702
Sifjord (Senja)	2/11	193	302	269	218	121	34											7.89	1137
Dypingen (Bjarkøy)	8/11	20	83	149	224	222	95	21	2			2						9.15	818
Sifjord (Senja)	15/11	43	157	182	226	230	93	12		1								8.84	944
Rausand (Senja)	21/11	29	106	187	249	271	80	9										8.97	931
Herjangen (Ofoten) ..	20/10							1		17	23	21	21	11	4	1	1	16.03	100
Skjolden (Ofoten) ..	20/10								2	22	20	28	20	5	2	1		15.70	100

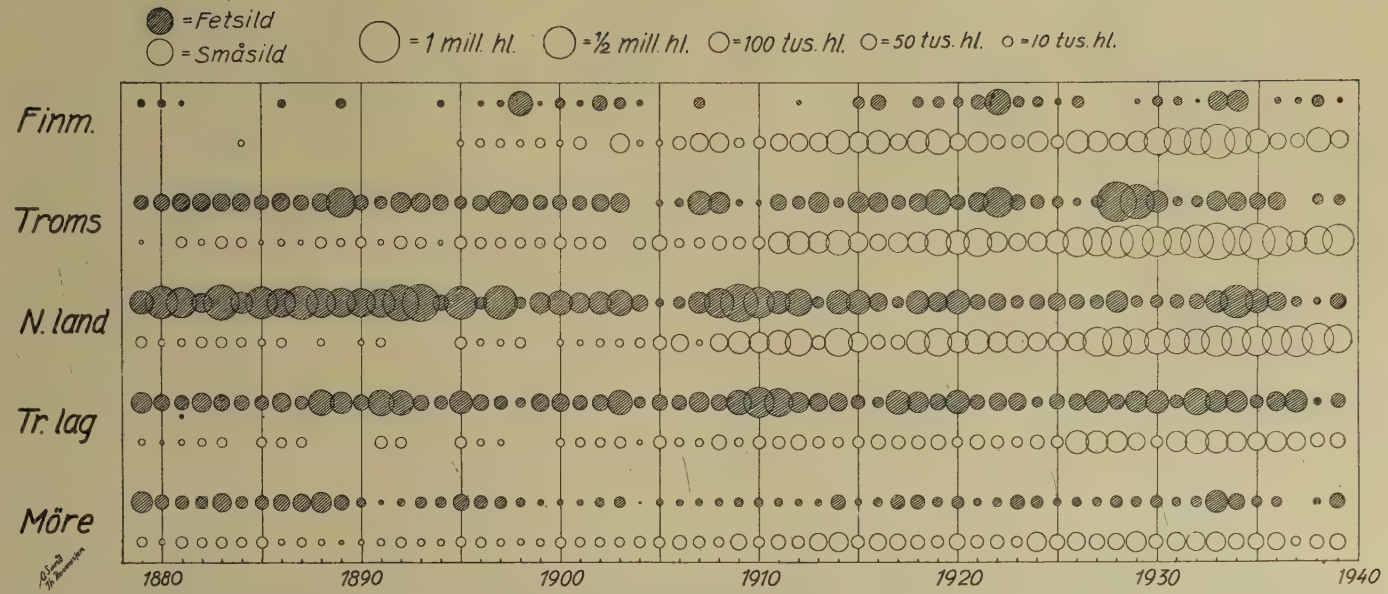



Fig. 4. Utbytte av fetsildfisket og av småsildfisket på de enkelte kystdeler fra 1879 til 1939. De runde figurer må oppfattes som kuler hvis innhold står i forhold til de oppfiskete mengder.

2. Undersøkelser på sjøen.

Ved konsulent Oscar Sund.

Da de norske fiskeriundersøkelser bare råder over et eneste sjøgående fartøy, er det vanskelig å få utført alle de undersøkelser som kunne være ønskelige. For å bøte på dette har museets fartøy »Armauer Hansen« vært leiet for en stund av vinteren selv om det ikke egner seg til vinterbruk og har dårlig fart. Det har imidlertid ekkolodd og kan således brukes til å vinne innsikt i sildeinnsigets karakter.

I 1939 ble dette fartøy brukt fra 27. jan. til 2. mars til å lete etter silden med ekkolodd og til å få gjort observasjoner over de vannmasser den finnes i. Bortsett fra de første dager av nevnte periode var været meget dårlig så undersøkelsene senere måtte innskrenkes til de nærmeste kystfarvann. Resultatene for så vidt angår påvisning av sild er vist på fig. 5. Det framgår at der utenfor Karmøya var et meget stort flak av sild som strakte seg langt til sjøs, og langsmed kysten var der overalt sild i to-tre kvartmils avstand fra land. Denne stripe av sild strakte seg sannsynligvis noenlunde ubrutt også utenfor det undersøkte område langs hele kysten fra Sunnmøre til forbi Lindesnes.

Om dagen stod silden på dypt vann, ca. 150 m og alltid i det varmeste vann, bare etter mørkets frambrudd steg den noe høyere og opp i det koldere kystvann. Fig. 6 viser en rekke temperatur- og saltgehaltkurver med angivelse av den dybde silda observertes på vedkommende sted.

Observasjonene over ungsildens opptreden nordpå fortsattes under et tokt med »Johan Hjort« fra 27. sept. til 2. nov. På dette tokt studertes en sildforekomst i Femrisfjorden i Gildeskål. Den ble observert flere kvelder på rad. Om dagen kunne ingen sild finnes med ekkolodd i dette område. Fig. 7 viser forekomsten om aftenen den 11. okt. og fig. 8 profiler av farvannet med sildfloen inntegnet. Tallene øverst på profilet henviser til de tilsvarende kursendringspunkter på kartskissen. Det merkelige var at denne sildeforekomst holdt seg på de samme steder i fjorden i flere dager og ble gjenfunnet etter 14 dager, men alltid bare i mørke. Vannets beskaffenhet ble gjentagne ganger observert på begge sider av fjorden og tross den korte avstand mellom de to punkter (13 og 14 på kartskissen) viste det seg at vannlagene stod i en noe skrå stilling som det vil framgå av fig. 9 som viser temperatur og tetthet fra fire observasjons-seriepar. Silda viser seg om aftenen alltid omtrent i den dybde hvor temperatur og tetthet var den samme på begge sider av fjorden, hvor altså strømmen må ha vært svak eller stille.

Fig. 5. Tre kartskisser over påvisning av sild med ekkolodd vinteren 1939. De deler av kursene som gikk over sild, er skravert med tette tverrstreker. Datoene er angitt ved hver kurs.

Denne forekomst var imidlertid så tynn at de fiskere som undersøkte den, ikke fant det verd å kaste på den. Sild som viser seg i Femrisfjorden ventes vanligvis å ville sige inn i Sørfjorden som er en meget god sildefjord. Men denne gang ble det ikke noe innsig før lenge etter at undersøkelsene her måtte avbrytes.

I oktober var det også endel fiske av småsild og tre av sidefjordene ble avsøkt. I Herjangen var det bare noen små dotter, som imidlertid gav anledning til noen få små snurpefangster. I Skjomen derimot var der en utstrakt forekomst som var utbredt over de innerste 3 km av fjorden. Her ble det gjort mange fangster.

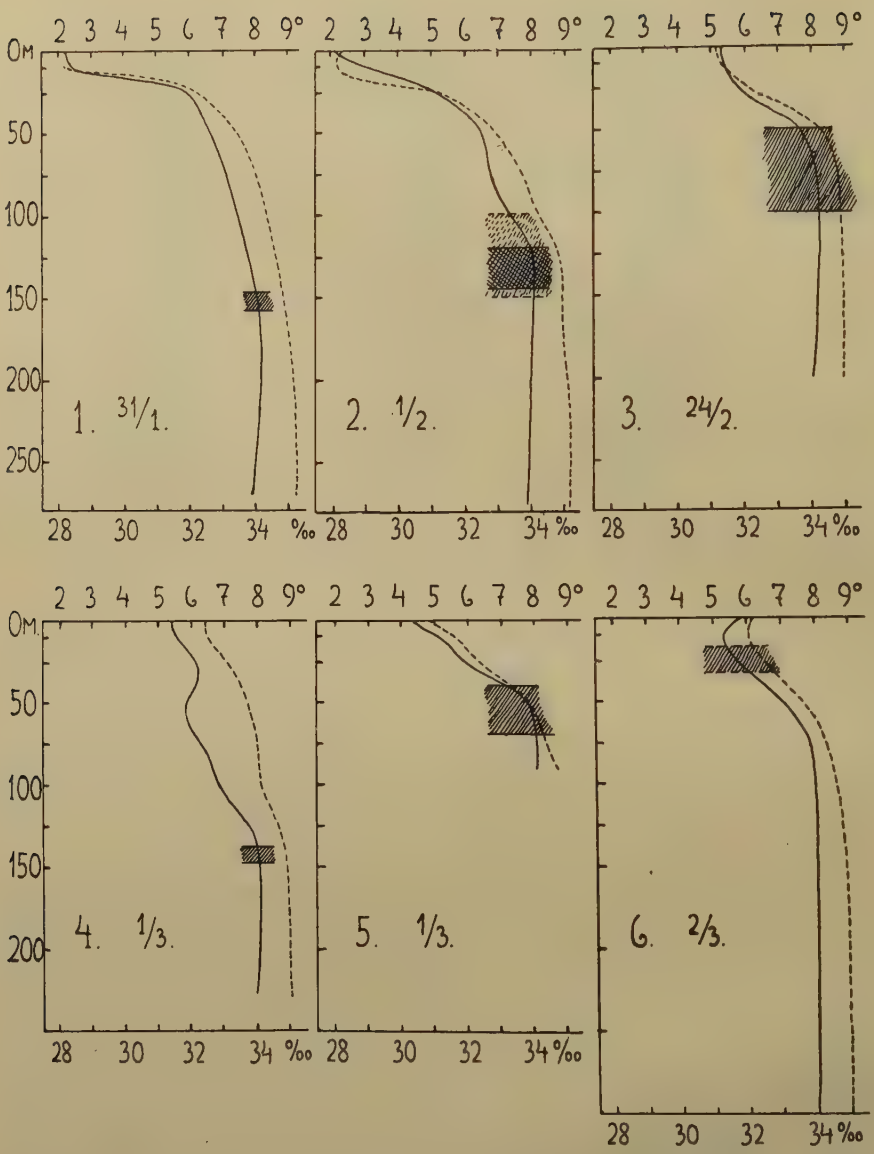


Fig. 6. Sildas stilling sammenliknet med temperatur (heltrukne kurver) og med saltgehalt (strekete kurver). 1. ved Utsira 31. januar kl. 16,09. 2. Utfor Karmøy 1. februar kl. 16,50. 3. Gunnarskjærhullet 24. februar kl. 10,34. 4. Ved Røvær 1. mars kl. 13,00. 5. Bærøyfjord 1. mars kl. 17,30. 6. Ved Mosterhavn 2. mars kl. 22,00. Det viser seg altså at silda om dagen står i den øvre del av det varme vann (ca. 8 gr.) men løfter seg i mørke.

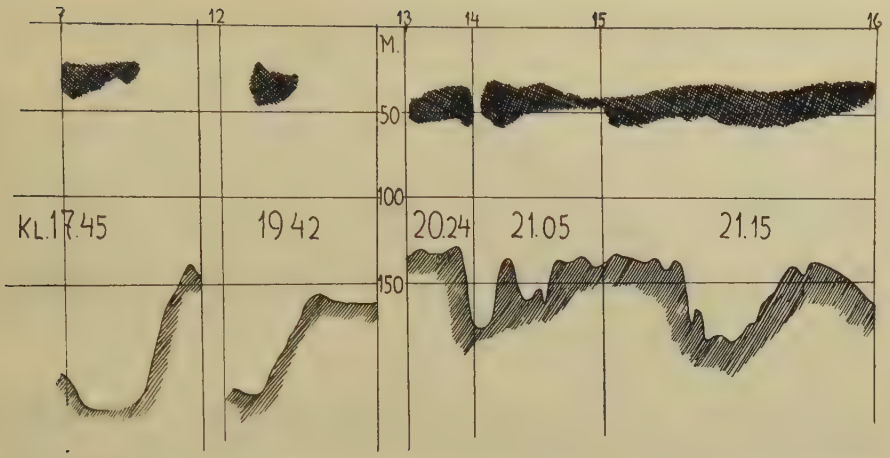


Fig. 7. Ekkoloddpåvisning av (små-)sildforekomst i Femrisfjorden (Gildeskål, No.) 11. oktober 1939. Tallene henviser til fig. 8.

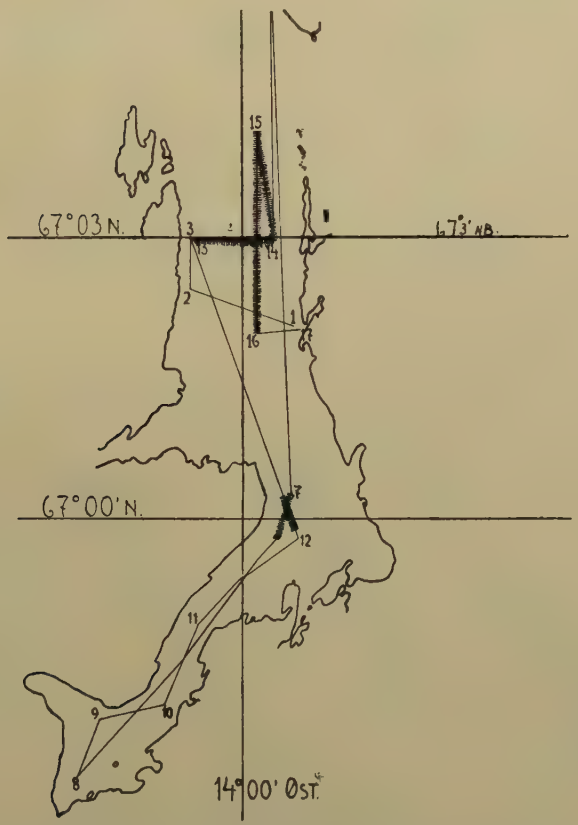


Fig. 8. Kursprofiler med angivelse av påviste sildstimer. Se fig. 7.

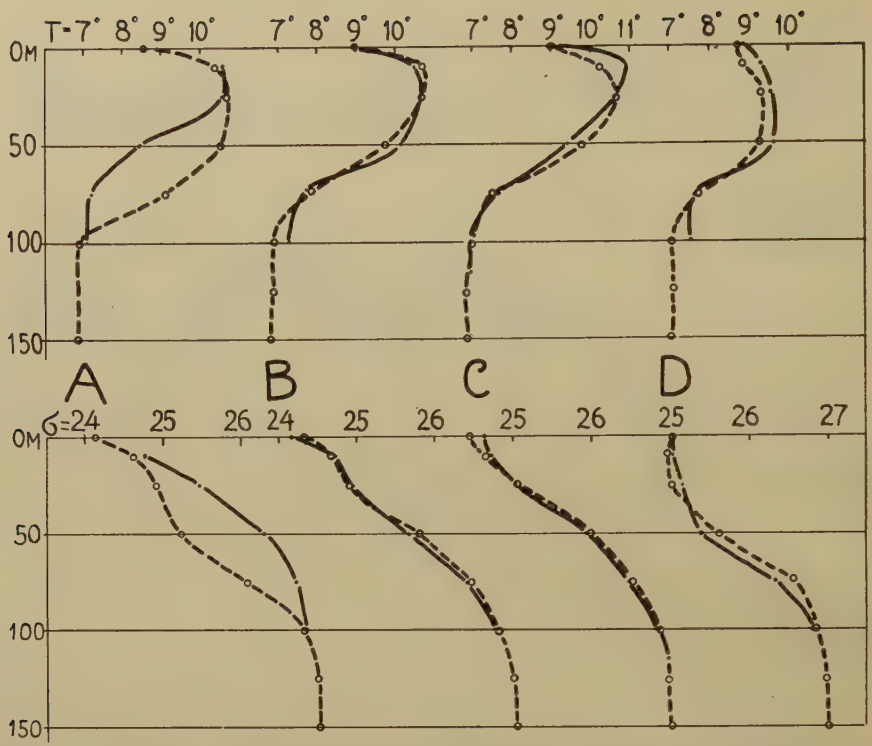


Fig. 9. Temperatur (øverst) og tetthet (nederst) på begge sider av Femrisfjorden (punktene 13 og 14 på fig. 7). ———— på vestsiden (13) ..... på østsiden (14).
A: 11. oktober kl. 9,53—10,05, nesten flod sjø.
B: 11. oktober kl. 20,25—20,40, vel halvflødd.
C. 12. oktober kl. 13,19—13,40, nesten halvfalt
D: 27. oktober kl. 17,24—17,48, fjære.

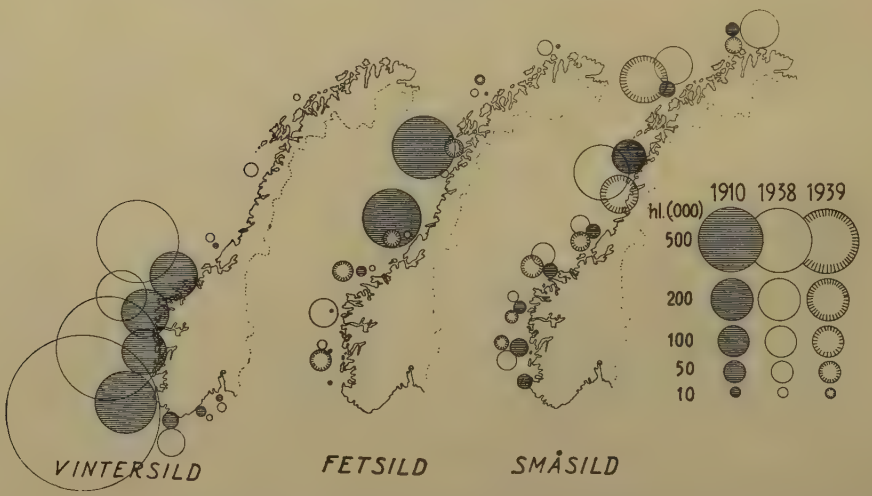


Fig. 10. Mengdeutbyttet av sildfiskeriene i 1910 sammenliknet med de to siste år.

Summary:

Herring investigations in 1939.

1. *Age and Size.*

Of winter herring 38 samples were examined as to age, size, maturity and number of vertebræ. The age composition of these samples is given in fig. 1. Not less than three seem to be of outstanding numerousnes, thus giving an enchanced assurance as to the supply of herrings in later years. Fig. 2 shows the changes in age composition during the last 6 years and fig. 3 the corresponding size distributions.

The catch of fat herrings was poor in 1939 as indeed generally in the last quarter of a century except in the years 1928—29 and 1934. Catches of typical fat herring by (experimantal) drifters at sea outside E. Finmark indicate, however, where the bulk of the fat herring may be expected when this much prized type of herring fails to appear along the southern parts of the coast. These Finmark catches of 5—6 years olds of 24—27 cm correspond exactly to the four samples from the Senja-Vesteraalen region, see tab. 1.

Six samples of musse (0-1-group) and of smaasild or bladsild (1-2-group) are shown in tab. 2.

Fig. 4 is a representation by *spherical* symbols of the catch of fetsild (shaded) and of småsild (white spheres) since 1879, separately for the main divisions of the »fat herring coast«, — north of Cap Stat.

2. *Investigations at Sea.*

From the end of January to the beginning of March 1939 a number of cruises were made with the object of locating the winter herring by means of echo gear and at the same time ascertaining the conditions governing the behaviour and movements of the shoals. The weather, was, however, very unsuitable for this kind of work and the vessel used, so that only the immediate vicinity of the coast could be visited. The echo courses (fig. 5) demonstrated, however, sufficiently that a nearly continous string of herring shoals some 3—5 miles wide extended along the whole area explored, from Feie (N. of Bergen) to Stavanger, a distance of about 140 n. m., and there is no reason to believe that conditions were materially different along the remaining 150 miles to the N and the 100 miles to the S where fishing went on for a shorter or longer period during the winter.

Fig. 6 shows the position of herring shoals at some points in relation to temperature, salinity and hour of day. During day-time the shoals were rather deep-sunk and seemed related to upper strata of the warm,

salt atlantic water, while at night (6.) the shoals generally rose to within a few fathoms of the surface.

A cruise in the North in the autumn revealed the interesting condition that fat or small herring at this time of the year failed to show up on the echo chart before nightfall when all of a sudden dense shoals were registered in the same places at 25—50 m on successive nights. Figs. 7 and 8 show an instance of this from the Femris fjord (lat. 67N). Fig. 8 shows the courses run, the turning points being numbered to correspond with the numbers on top of fig. 7.

Islandssild i norske kystfarvann.

Av Th. Rasmussen
ved fiskeridirektoratets havforskningsavdeling.

Vi har i mange år vært oppmerksom på en sildetype som forekommer i begynnelsen av storsildfisket og som utgjør ca. 2 % i de første fangster. Silda er gjennemgående stor, med kjønnsorganer som viser at den må ha gytt høsten eller sommeren foregående år. De er tross sin størrelse unge dyr, med kraftig vekst som det fremgår av skjellundersøkelsene. Årringene er dog difuse og vanskelige å avlese.

Man har lenge stått uforstående til denne sildetype og har ikke kunnet avgjøre hvilken stamme den tilhører. Riktignok har vi den sommergytende nordsjøsild som oftest fanges ved den norske kyst, men den har en svak og lett kjennelig vekst, så vi kan sette den helt ut av betraktning i dette tilfelle.

I juli 1939 fikk vi to prøver av sild som igjen skulle henlede oppmerksomheten på den ukjente sildetype. Den ene prøven, som dessverre bare inneholder 15 ind., ble fanget i Kalfjorden (Troms) 17. juli 1939.

Den annen prøve ble fanget ved Batalden (Sogn og Fj.), også i juli samme år (nærmere dato ikke angitt). Denne prøve inneholder 172 ind. og skulle vise seg å være av stor interesse.

Prøven fra Kalfjord inneholder størrelser fra 32 til 37 cm i stadium V—VI, d. v. s. nesten alle i gytning. De flestes alder er fra 5 til 7 år, og tre ind. er henholdsvis 10 og 13 år, altså en meget lav alder i forhold til størrelsen.

Da der forelå anmodning fra avsenderen om å få vite hva slags sild det kunne være, ble Kalfjordprøven først undersøkt. På skjemaet over aldersavlesningene står et notat som er verd å gjengi her og som skulle vise seg å få interesse ved gjennemgåelsen av den annen prøve (fra Batalden): »*For ung i forhold til størrelsen til å være av lokalstamme. Passer godt overens med den hurtigvoksende islandssild, likeledes med strukturen på skjellene hos disse som vanskeliggjør avlesningen*«.

Prøven fra Batalden viste seg å være mer komplisert. Denne inneholder ca. 30 % sild som ganske snart skulle gyte. De øvrige er på samme utviklingstrinn som den norske vintersild vanlig har på den

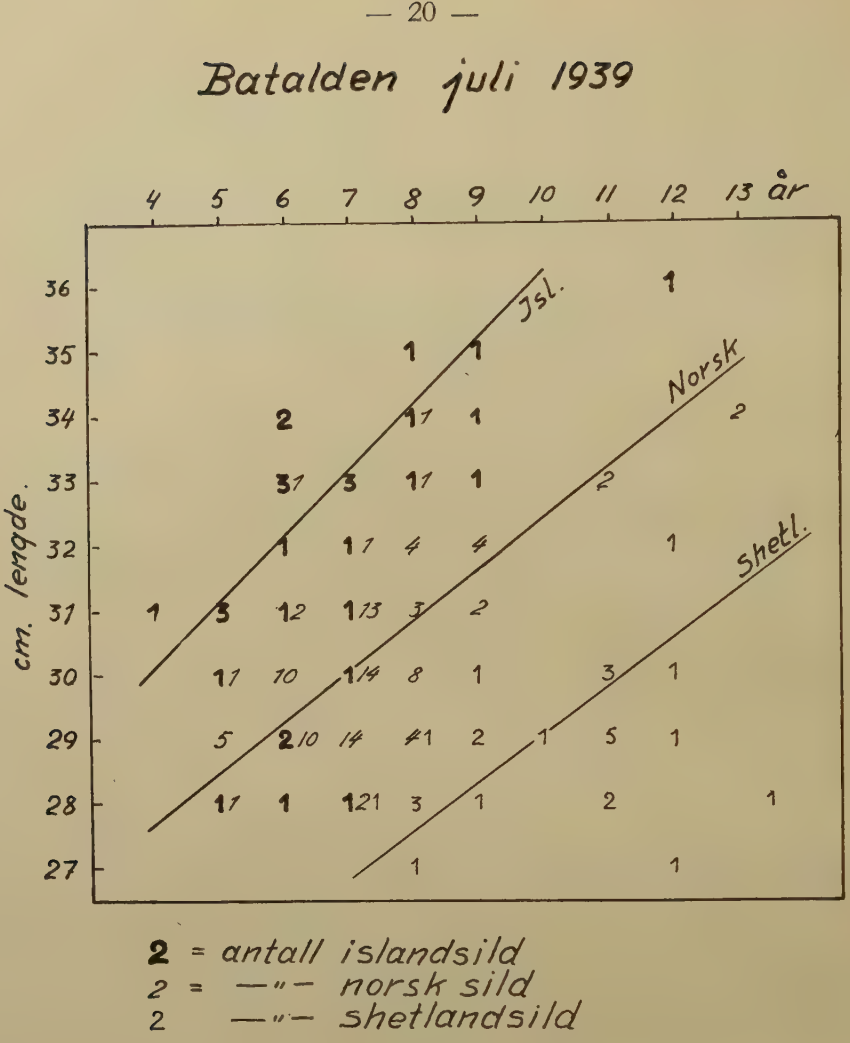


Fig. 1.

tid, nemlig stadium III med forholdsvis meget fett. Med hensyn til de 30% sild som lå oppunder gytestadiet, lå det nær å anta at disse måtte være av nordsjøsildtypen, mens den annen burde være norsk sild. Imidlertid skulle det vise seg at vi måtte regne med hele tre typer i denne prøve, hvorav den modne sild alene bestod av to. Den ene av disse viste seg å være nordsjøsild, nærmere betegnet shetlandssild som forut antatt, mens den annen derimot har forbløffende likhet med silda fra Kalfjord, og følgelig også med islandssild: kraftig vekst i forhold til lengden og de samme difuse ringer på skjellene. Det som imidlertid er det morsomme ved disse prøver er at det synes som om vi ved hjelp av disse tilfeldige sildeforekomster skulle stå overfor

løsningen av spørsmålet, hvilken sildetype tomsilden, som vi får i begynnelsen av storsildfisket, hører til, og svaret må bli at denne sild som er helt analog med silda i prøven fra Batalden og med silda fra Kalfjord, ikke kan være annet enn islandssild som under sin vandring er kommet hen under norskekysten. Som et analogt tilfelle til sådanne vandringer kan nevnes at norsk sild har vært fanget ved Jan Mayen under Fiskerikonsulent Thor Iversens tokter.

Nedenfor er fremstillet en oversikt (fig. 1) over prøven fra Batalden i tabellform, visende observasjoner for lengde og alder samt kurver for gjennomsnittslengden i hver årsklasse. Vi vil av denne få et tydelig begrep om vekstforskjellen mellom de tre typer. Dessverre er det ikke mulig her å gjengi noe billede av den difuse skjelltypen som er karakteristisk for islandssild og som er så typisk vanskelig å avlese på grunn av de mange sekundære ringer, men som ikke desto mindre er så viktig for identifiseringen av dem.

Et annet hjelpemiddel til å karakterisere forskjellen mellom de forskjellige sildebefolkninger er antallet av rygghvirvler. Vi vet f. eks. at den norske vintersild har et gjennomsnittlig hvirveltall som ligger på vel 57.00 og noe liknende for islandssilda. Shetlandssilden derimot har et lavere som ligger på ca. 56.50. Dessverre er vårt materiale ikke så rikt på individer at vi kan få et fyldestgjørende uttrykk for det gj.sn. hvirveltall hos de tre typer, men vi gjengir allikevel en tabell (I) over denne karakter, da vi ser at hvirveltallet for sild med norsk, resp. islandsk skjelltype ligger like under 57.00 og for individer med shetlandsk skjelltype 56.5, men som nevnt kan vi ikke vente å få sikre tall av så få individer, men tendensen er den riktige og gjennomsnittstallene ligger i nærheten av det karakteristiske gjennomsnitt for de sildetyper som skjellenes struktur vidner om.

Tabell I.

	Norsk	Islandsk	Shetlandsk
55	—	1	1
56	25	5	12
57	68	17	12
58	18	5	—
59	2	—	—
Gj.snt.....	56,97	56,93	56,44
	± 0,06	± 0,13	± 0,11

Hvirveltallet hos de tre sildetyper fra Batalden juli 1939.

Summary:

Iceland herring in Norwegian coastal waters.

At the beginning of the Norwegian large-herring fishery it is often found that the first samples contain herring in maturity stage VIII and thus represent herring which have spawned during late summer or in the first part of the autumn.

For a long time the relation of this herring to the types known in the northern waters could not be surmised.

In July 1939, however, a sample was obtained of herring taken at Batalden, north of Bergen. Examining this sample by length and age we found three types of herring represented, as shown in fig. 1., viz. Norwegian herring, Shetland herring and a younger but larger herring spawning in July—August. This latter type is considered to be Icelandic herring which is in good accordance with the herring in stage VIII often found intermixed with the Norwegian large herring in some of the samples early in the large-herring season, and not gainsaid by the vertebrae counts (tab. 1).

To stammer innenfor den norske vintersild.

Av Thorolv Rasmussen
ved fiskeridirektoratets havforskningsavdeling.

Forestillingen om forskjellige »raser« av sild på den norske kyst er i virkeligheten av gammel dato. Mange mente helt fram til århundreskiftet at sildebetegnelser som »mussa« »fetsild« og »vårsild« refererte seg til forskjellige raser.

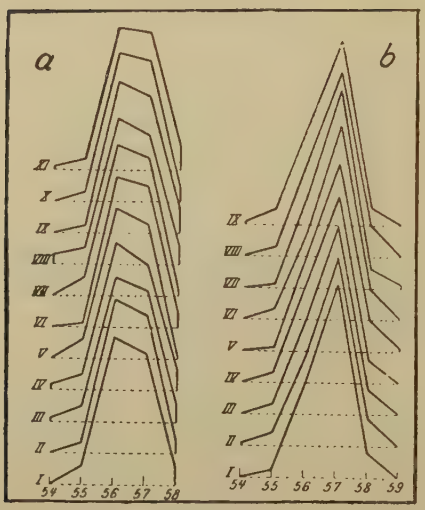
G. O. Sars var den første som ved sine studier over norsk sild fant at de forskjellige størrelser ikke var forskjellige raser, men forskjellige utviklingstrinn av den samme sildestamme.

I de fleste land i Nord-Europa drives fiske etter sild og hos oss er silda den viktigste fiskeart (skjønt torsken er nesten like viktig). Studiet av silda spiller derfor en stor rolle, og det er en av fiskeriundersøkelsenes oppgaver å lære å forstå dens lunefulle opptreden ved kysten.

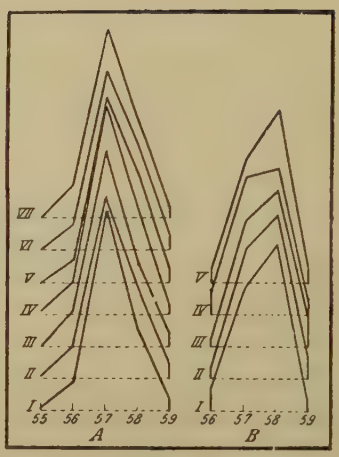
Alle sildefiskere og kanskje i særlig grad de som har sitt virke ved den norske sydvestkyst og i Nordsjøen, er oppmerksom på at de forskjellige stimer frambyr karakteristiske forskjelligheter. Her fant de sild som gjøt om sommeren og høsten, f. eks. Shetlandssild og Doggerbanksild, og den norske sild om våren, mens man aldri fant rogn eller melke i fetsild.

Det er nu en alminnelig oppfatning blant fiskeribiologer at de forskjellige sildetyper ikke er bestemte raser med arvelige karakterer, men at de er preget av miljøet, altså av ytre virkende faktorer, som temperatur o. a.

Det er den tyske forsker Heinckes undersøkelser av sild som har gitt grunnlaget for studiet av rasene hos fisk. Han fant f. eks. at banksild hadde et lavere hvirveltall enn den norske vårsild. På basis av Heinckes metoder er der i årenes løp gjort atskillige forsøk på å klarlegge rasespørsmål innenfor de forskjellige fiskearter. På grunnlag av hvirveltallet hos silda er det således i de siste år gjort forsøk på å bringe klarhet i spørsmålet om hvorvidt storsild og vårsild er to atskilte former av sild eller ikke. Det har da vist seg at det gjennomsnittlige hvirveltall hos norsk sild er forskjellig hos de for-



Den prosentuale hyppighet av hvert enkelt hvirveltall hos to silderaser, a) banksild og b) kanalsild, sammenstillet av dr. SCHNAKENBECK. Prøvene representerer en periode av ca. 40 år.



Den prosentuale hyppighet av hvert enkelt hvirveltall hos prøver av norsk sild. Dr. SCHNAKENBECK påviser her to typer A og B, som han mener representerer to forskjellige raser.

Fig. 1. Variabilitetskurver for sildens hvirveltall.

Skalaen nedentil angir antall hvirvler hos en sild. Kurvenes høyder angir antall sild (av 100) som har vedkommende hvirveltall. De forskjellige sildprøver er kjennetegnet med romertall.

skjellige årganger og at dette gjennomsnitt stiger sørover, men man er ennu ikke på det rene med om dette skyldes arvelighet eller miljøvirkninger.

BROCH (1908) som har undersøkt raseforskjellen hos den norske sild etter HEINCKES metoder anser det ikke for utelukket at prøvene består av en blanding av to forskjellige stammer som gyter i samme tidsrom. Han finner det dog sannsynligst at det her må dreie seg om en stamme som har et vidt gyteområde.

BJERKAN (1917) omtaler tilstedeværelsen av vårsild på revkanten i gytning omkring 8. mai.

JOHANSEN (1919) har også funnet forskjell mellom vårsild fra den norske sydvestkyst og nordlandssilda. Han mener det skyldes en virkning av ytre faktorer som gjør seg gjeldende under sildas utvikling i larvestadiet, men at det også kan skyldes tilstedeværelsen av to forskjellige raser med forskjellig gyteplass.

Lea (1929) finner tydelig forskjell i hvirveltallet hos de forskjellige årganger av den norske sild.

Schnakenbeck (1931) har tatt opp igjen Heinckes metoder og har for et par år siden publisert et arbeide hvori han tar opp hele raseproblemet hos fisk til fornyet behandling.

Schnakenbeck søker å påvise at såvel hvirveltallets variabilitetsmodus som dets middelverdier er karakteristisk for de enkelte raser. Hvirveltallet hos silden skulle således representere en ekte arvelig rasekarakter. Se hans sammenstilling av hvirveltellinger hos kanalsild og banksild, fig. 1.

Han har også foretatt en raseanalyse av den norske sild, fig. 1, og mener her å kunne påvise to forskjellige raser (A og B).

Runnstrøm (1933) har imøtegått Schnakenbeck. Runnstrøm sier dog at Schnakenbecks oppfatning er av stor betydning for forståelsen av den norske silds biologi. Hvis her er to raser til stede så må man også forutsette at der er to forskjellige tog av gytere som ikke blander seg med hinannen. Likesom Lea (1929) påviser også Runnstrøm (1933) at de forskjellige årganger kan ha forskjellige hvirveltall. Likeledes påviser han at man i vårsilddistriktet kan finne såvel Schnakenbecks A-type som B-type.

Runnstrøm mener videre å ha brakt fyldestgjørende bevis for at Schnakenbecks to former, A og B, hos den norske sild ikke representerer to atskilte raser, men kun yttergrenser for en sterk variabilitet av hvirveltallet innenfor en fysiologisk enhetlig gruppe. Runnstrøm har ikke bare påvist overganger mellom de to typer, men også at de begge forekommer til samme tid på de samme gyteområder såvel nordenfor Stadt som ved sydvestkysten.

En skarp atskillelse av begge former etter gyteplassen er altså ikke for hånden. Runnstrøm finner dog at storsilda fra vestkysten etter hvirveltallet ikke er identisk med vårsilda på gyteplassene ved sydvestkysten hvor hovedmengden av den gytende sild blir fanget. Man må lengere nordover for å finne de tilsvarende variabilitetskurver, og han finner videre at det ser ut til at storsilda ikke beveger seg sydover mot strømretningen som før er antatt, men oppsøker nordligere gyteplasser. Vårsilda ved sydvestkysten kommer til syne først kort tid før gytningen.

Hos fiskerne har alltid vært den oppfatning at storsilda var modnende sild som var på vandring sørover til vårsilddistriktet hvor den da inntraff like før den var ferdig til gytning, med andre ord at den sild man får på sydvestkysten som vårsild, tidligere har opptrådt som storsild på storsildfeltet. Runnstrøm (1937) mener imidlertid at denne oppfatning ikke lenger kan opprettholdes.

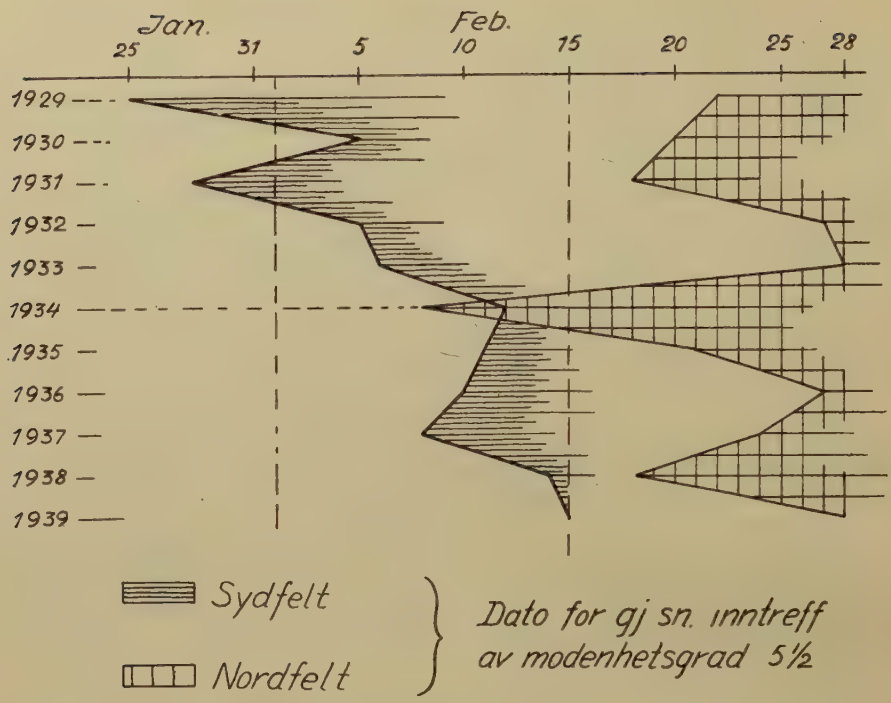


Fig. 2.

Storsilda gyter senere i sesongen enn vårsilda, hvilket man ser av fig. 2. På denne er avsatt de første sildeprøver som inneholder mer enn 50 % gytesild. Vi ser at der på søndre felt i 1929 var gytning allerede 25. jan., men i 1939 så sent som 15. feb. (Se Rasmussen 1938).

Et talende eksempel på antagelsen av to helt atskilte typer har vi i Runnstrøms kart fig. 3 (1937) over fangstfordelingen av de norske vintersildfiskerier, visende gjennomsnitts-fangster i perioden 1932—36. Kartet viser et minimum utenfor Bergenskanten.

Hva angår storsilda, så er den antagelse naturlig at den opptrer i vårsilddistriktet som gytesild, da man ikke har funnet at der foregår noen betydelig gytning på storsildfeltet, og den synes oftest å forsvinne derfra samtidig med vårsildas tilsynekomst på vårsildfeltet. Men spørsmålet er om dette er riktig for hovedmassens vedkommende.

Runnstrøm har fremsatt den tanke at gytegrunnene for storsilda muligens er å finne utenfor de vanlige fiskeplasser ved kysten og at det er tenkelig at gyteplassene er beliggende på den andre siden av norskerennen, på eggen av det nordlige nordsjøplatå, f. eks. på Vikingbanken. I anledning av denne antagelse er det verd å merke seg at norske sildefiskere etter vårsildfiskets slutt driver med garn på revkanten

Fig. 3. Gjennomsnittlig fangstmengde av vintersild 1932—36. Åpne sirkler: gytende sild. — Svarte sirkler: ennu ikke gyteferdig. Hver cirkel representerer 10 tusen hl.

og over mot Vikingbanken i mai, og den sild som fanges her er nettopp utgytt sild av norsk type og med samme lave hvirvelantall som storsilda.

Runnstrøm (1937) finner etter en videre behandling av emnet at der i virkeligheten ikke er noe identitet mellom storsilda som viser seg i desember og januar (i alminnelighet på kysten fra N. Hordland til Trøndelag) og vårsilda i februar og mars på sydvestkysten.

Den oppfatning som hittil gjør seg gjeldende er: på et eller annet stadium i larvens utvikling påvirkes hvirvelanlegget av ytre faktorer i det miljø hvori utviklingen foregår, såsom temperatur o. a., og man må holde seg nøye til det faktum at denne karakter anlegges i larvestadiet en gang for alle. Senere passeres de forskjellige stadier: »mussa«, »bladsild« og »fetsild«. I løpet av denne utvikling skulle man tro at mulige forskjellige bestander måtte blande seg grundig.

Lea (1928) har gjort rede for livsløpet hos den norske sild i disse faser, fra den ble gytt og til den kommer inn til gytebankene som gyteferdig sild.

Er det en tilfeldighet at den kommer inn til det sydlige eller nordlige gytefelt? Hvis det var tilfeldig måtte sjansene være like for alle karakterer og man ville finne at disse var noenlunde ens over alt hvor vintersilda forekommer, selv om man hos larvene på storsildfeltet og vårsildfeltet skulle finne avvikelser på grunn av forskjellig miljøpåvirkning. Men antar vi at hovedmassen av storsild søker tilbake til storsildfeltet og vårsilda til vårsildfeltet, så vil hvis vi har å gjøre med to atskilte typer, en opprinnelig forskjell vedbli å bestå. Dog kan vi i enkelte år, hvor miljøvirkningen har vært noenlunde ens for larvene på begge felter, få tilnærmelsesvis samme hvirveltall som vi skal se senere, dog litt forskjellig, og alltid lavere hos storsilda.

Man skulle således slå fast at hvor vi hos voksen storsild, fanget på storsildfeltet, finner lavt hvirveltall, må dette søkes i den omstendighet at den samme sild har vært gytt her. Dette gir seg så meget mer uttrykk i prøver av samfengt sild, av tidligfanget storsild, hvor man teoretisk skulle finne sild fra begge felter.

Man må kunne gå ut fra at der på begge felter opptrer forholdsvis bra isolerte stimer, dog med unntakelser hvor enkelte mindre stimer blander seg, og hvor vi da får overgangskurver for hvirveltallet.

Vi skal nu se på hvordan hvirveltallet forholder seg på de to felter. Dette framgår av tab. 1. Går vi ut fra at vi virkelig har med to atskilte former å gjøre, en sydlig (vårsild) og en nordlig (storsild), så skulle der være den betingelse til stede at hovedmassen av sild henholdsvis storsild og vårsild fortrinnsvis vil søke tilbake til sine respektive gyteplasser som tidligere omtalt. Vi behandler prøvene ut fra denne antakelse

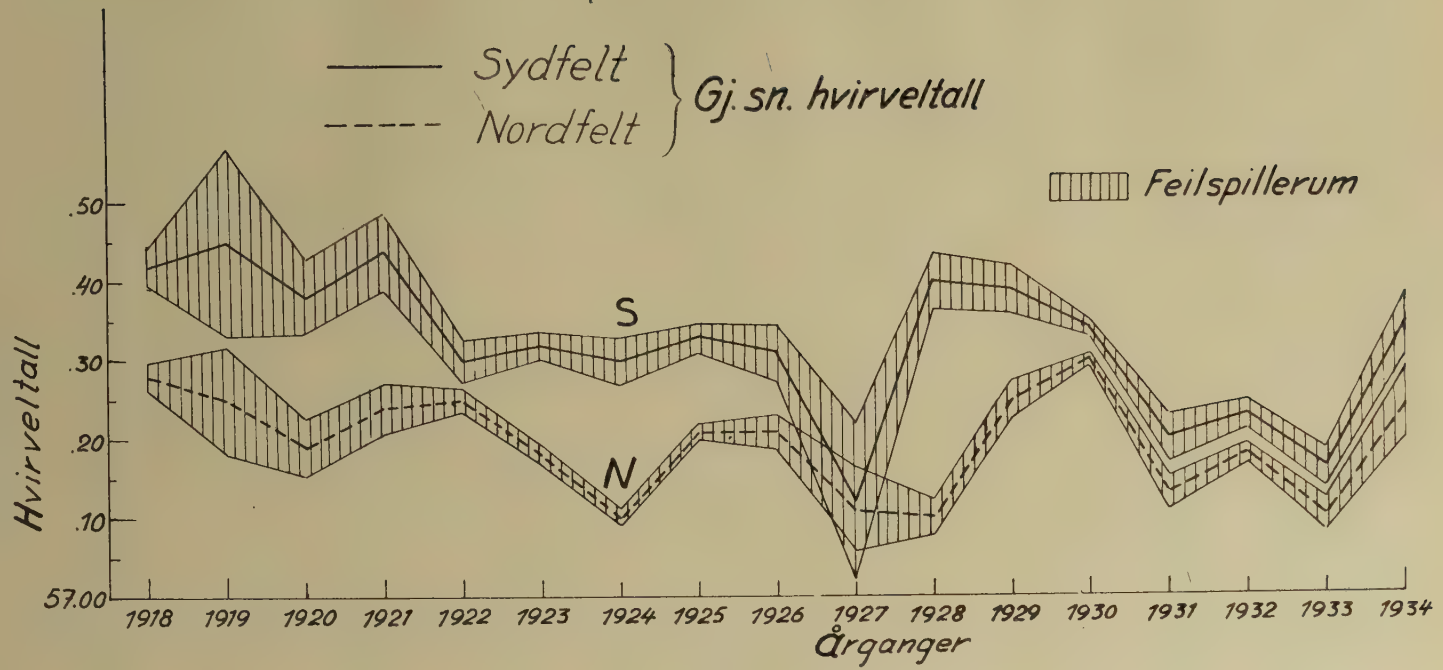

Sydfelt
Nordfelt
Gj. sn. hvirveltall
Feilspillerum
S
N
Hvirveltall
.50
.40
.30
.20
.10
57.00
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
Årganger

Fig. 4.

Tab. 1.

HVIRVELTALL

hos hver årgang av vintersild fra de nordlige felter (N) og fra de sydlige (S). Diff. er forskjellen mellom gjennomsnittstallet for N og S av hver årgang, E er usikkerheten i denne forskjell. Hvis $\frac{\text{Diff.}}{E}$ er større enn 3, er man sikker på at forskjellen er reell.

Årsklasse		Antall sild med hvirveltall									Gj.sn.	Diff.	E	$\frac{\text{Diff.}}{E}$
		53	54	55	56	57	58	59	60	Tils.				
1918	*N*			*2*	*85*	*556*	*303*	*29*		*975*	*57.28*	«		
	S			3	*53*	359	297	37		749	.42	0.14	0.032	4.4
1919	*N*				*7*	*45*	*27*			*79*	*.25*			
	S				2	14	14	1		31	.45	0.20	.138	1.5
1920	*N*				*35*	*169*	*86*	*2*		*292*	*.19*			
	S				10	95	69	4		178	.38	0.19	.060	3.2
1921	*N*				*44*	*208*	*121*	*7*		*380*	*.24*			
	S			2	14	93	86	12		207	.44	0.20	.062	3.2
1922	*N*	*1*		*3*	*166*	*1062*	*568*	*36*		*1836*	*.25*			
	S			2	58	347	223	16		646	.30	0.05	.031	1.6
1923	*N*			*8*	*361*	*1741*	*800*	*53*		*2963*	*.18*			
	S	1		6	134	802	565	41	1	1550	.32	0.14	.022	6.4
1924	*N*			*6*	*221*	*1984*	*421*	*36*		*2668*	*.10*			
	S				61	301	190	19	1	572	.30	0.20	.010	20.0
1925	*N*		*1*	*7*	*334*	*1883*	*908*	*52*	*1*	*3186*	*.21*			
	S				121	674	474	37	1	1307	.33	0.12	.022	5.5
1926	*N*			*4*	*107*	*467*	*268*	*12*		*858*	*.21*			
	S			1	40	195	133	13		382	.31	0.10	.043	2.6
1927	*N*			*2*	*18*	*100*	*34*	*3*		*157*	*.11*			
	S			1	8	28	14	1		52	.12	0.01	.117	0.1
1928	*N*			*4*	*150*	*582*	*221*	*17*	*1*	*975*	*.10*			
	S			1	41	208	173	22	1	446	.40	0.30	.041	7.3
1929	*N*			*2*	*104*	*485*	*278*	*23*	*2*	*894*	*.25*			
	S				27	233	166	18		444	.39	0.14	.039	3.6
1930	*N*	*1*		*9*	*474*	*2992*	*1901*	*125*		*5502*	*.30*			
	S			4	289	1865	1287	108		3553	.34	0.04	.014	3.5
1931	*N*		*1*	*4*	*126*	*585*	*234*	*12*		*962*	*.13*			
	S				54	254	131	7		446	.20	0.07	.037	1.9
1932	*N*			*2*	*252*	*1302*	*599*	*27*		*2182*	.18			
	S			1	146	771	415	25		1358	.23	0.05	.024	2.1
1933	*N*			*3*	*164*	*665*	*243*	*20*		*1095*	*.10*			
	S			1	102	437	207	8	1	756	.16	0.06	.032	1.9
1934	*N*			*1*	*18*	*117*	*65*	*2*		*203*	*.24*			
	S				15	94	70	4		183	.34	0.10	.062	1.6

og setter det geografiske skille ved kysten utfor Bergen, som har en god betingelse som sådant ifølge våre observasjoner og RUNNSTRØMS kart fig. 3. Dette strøk viser tydelig et mindre sildeinnsig enn kysten nordenfor og sønnenfor. Det framgår av tabellen at hvirveltallet er noe forskjellig i hver årgang og årgangene ble derfor holdt fra hverandre så snart man fikk greie på denne variasjon hvis årsaker må søkes i at yngelen i de forskjellige år lever i et noe anderledes bestemt miljø. Det er jo godtgjort at hvirveltallet fastlegges på et meget tidlig stadium. Hvis derfor hvirveltallet hos sild fra to områder skal sammenliknes, må begge områder være representert ved samme årgang.[1]

For å få et billede av det innbyrdes forhold mellom begge formers hvirveltall har jeg på fig. 4 gjenngitt dette med det for hver verdi beregnede feilspillerum.[2] Det vil av denne fig. tydelig framgå at vi har med to atskilte former å gjøre. Det framgår imidlertid også som tidligere nevnt at hvirveltallet kan variere sterkt fra årgang til årgang.

Ser vi bort fra observasjonene for året 1927 og 1919 som representerer et altfor lite antall individer som følge av at disse to år var gyteår med få representanter selv i store prøver, så får vi for det sydlige felt en variasjonsbredde fra 57.16 — 57.45 og for storsilda 57.10 — 57.30. Vi ser at selv om sydfeltets laveste gj.sn. hvirveltall visse år ligger lavere enn nordfeltets tall i enkelte *andre* år, viser fig. 4 dog tydelig at begge sildegruppers hvirveltall stort sett varierer parallelt fra årgang til årgang og slik at nordgruppen alltid har lavere tall. 1928 viser stor avvikelse mellom syd- og nordfeltet mens de til eks. i 1930 ligger hinannen så nær at forskjellen blir ubetydelig, dog større enn det tredobbelte av den »sannsynlige feil« på nevnte forskjell.[3]

Det ser ut til at disse ytre virkende faktorer som påvirker vårsildas hvirveltall i larvestadiet, også utøver en parallell virkning hos storsildas larveutvikling innenfor samme år.

På kurvene ser vi avsatt feilspillerummet eller usikkerheten i denne forskjell for begge former. Likeledes ser vi på tabellene at forskjellen mellom to gj.sn. i 9 av 15[4] tilfeller (årganger) er mer enn 3

[1] En årgang er de individer som er blitt til i samme kalenderår, en årsklasse er individer av samme alder.

[2] Feilspillerummet er beregnet lik $\frac{\sigma}{\sqrt{N}}$.

[3] Beregnet som $E = \sqrt{m_S^2 + m_N^2}$ hvor m_S og m_N er feilspillerummet for henholdsvis sydfeltet og nordfeltet.

[4] Årgangene 1919 og 1927 som er dårlig representert sees det da bort fra.

ganger forskjellen, $\left(\frac{\text{Diff}}{E} > 3\right)$ så at man kan anse forskjellen for å være reell. En annen interessant side ved disse kurver er at de synes å bekrefte at silda vender tilbake til de samme gyteplasser atskilt av strøket utenfor Bergen. Ellers er det lite sannsynlig at man ville få disse vel atskilte kurver. Det synes således sikkert at vi har å gjøre med forskjellige gyteområder i de norske farvann. Runnstrøm (1937) har gitt uttrykk for den tanke at det antakelig er den stigende temperatur langs kysten fra *syd til nord* (grunnet innflytelse av atlanterhavsstrømmen) som nedsetter antallet av hvirvler, således at det laveste antall er å finne hos yngel av storsilda som man må anta gyter lenger til havs i mer atlantiske forhold.

I følge de her framførte fakta skulle man ha lov å slutte at der virkelig er to populasjoner til stede blant vintersilda når hver gyteplass kan fremvise en spesiell karakter hos de voksne sild som jeg har påpekt ovenfor.

Man må altså oppfatte fig. 4 slik at variasjonene fra år til annet i hvirveltallet må være miljøvirkning, men differansen mellom begge former hvert år tyder på at de to populasjoner stort sett har forskjellige vandringsbaner i det utstrakte hav som står dem til rådighet.

Det spørsmål vil nu oppstå: hvorhen emigrerer den sydlige sild (vårsilda) og hvor kommer den fra? Det ser ikke ut til at den forener seg med storsilda etter endt gytning.

Det kan da ha sin interesse å undersøke hvirveltallet hos 0-gruppen langs kysten. Fra høsten 1931 har vi en rekke slike prøver fra Skjervøy (Nord-Troms) i nord til Flekkefjord i sør. Her er en tabell over de funne hvirveltall (tab. 2, neste side). Hovedresultatet er vist på fig. 5.

Betrakter vi søileradene på fig. 5 vil den plutselige karakterforandring fra nr. 4 til 5 være iøynefallende. Den geografiske utstrekning mellom disse to steder (Romsdal- og Jøsenfjord) er nok stor, så det spørsmål vil meget lett kunne reise seg om ikke en jevn overgang ville ha vist seg om vi hadde mellomliggende observasjoner. Imidlertid viser våre observasjoner på fig. 4 som innbefatter disse distrikter at der i alle årganger er en bestemt forskjell i gjennomsnittlig hvirveltall mellom det sydlige vestland og kysten nordenfor. Et annet spørsmål som mulig vil trenge seg fram er hvorfor en nordlig prøve, som den fra Skjervøy (1), viser en sydligere karakter enn 2, 3 og 4. Til det kan bare svares at på det nuværende tidspunkt har vi for lite kjennskap til de nordlige sildestammer, hvorav det synes å eksistere flere som meget godt kan avvike ved denne karakter.

Det faktum at man innenfor ett og samme distrikt og innenfor en årsklasse kan finne hvirveltall som stemmer såvel med nordlig som

Tab. 2.

Nr.	Fangststed	Dato 1931	Antall individer	Promillefordeling etter hvirveltall					Gjennemsnitt hvirveltall	Middelavvikelse (Spredning)
				55	56	57	58	59		
1	Skjervøy	11/8	130	8	123	523	331	15	57,22 ± 0.06	0.71 ± 0.04
2	Gildeskål	15/12	242	4	112	599	273	12	.18 .04	.65 .03
3	Namsenfjord	10/12	184	5	158	582	250	5	.09 .05	.67 .03
4	Romsdalsfjord	7/11	710		117	577	286	20	21 .03	66 .02
5	Jøsenfjord	18/9	137	22	132	445	379	22	.25 .07	.79 .05
6	Flekkefjord.....	15/9	155	13	152	371	457	7	.29 .06	.78 .04
	Underett		1554	9	132	516	329	14	.225 .018	.708 .013

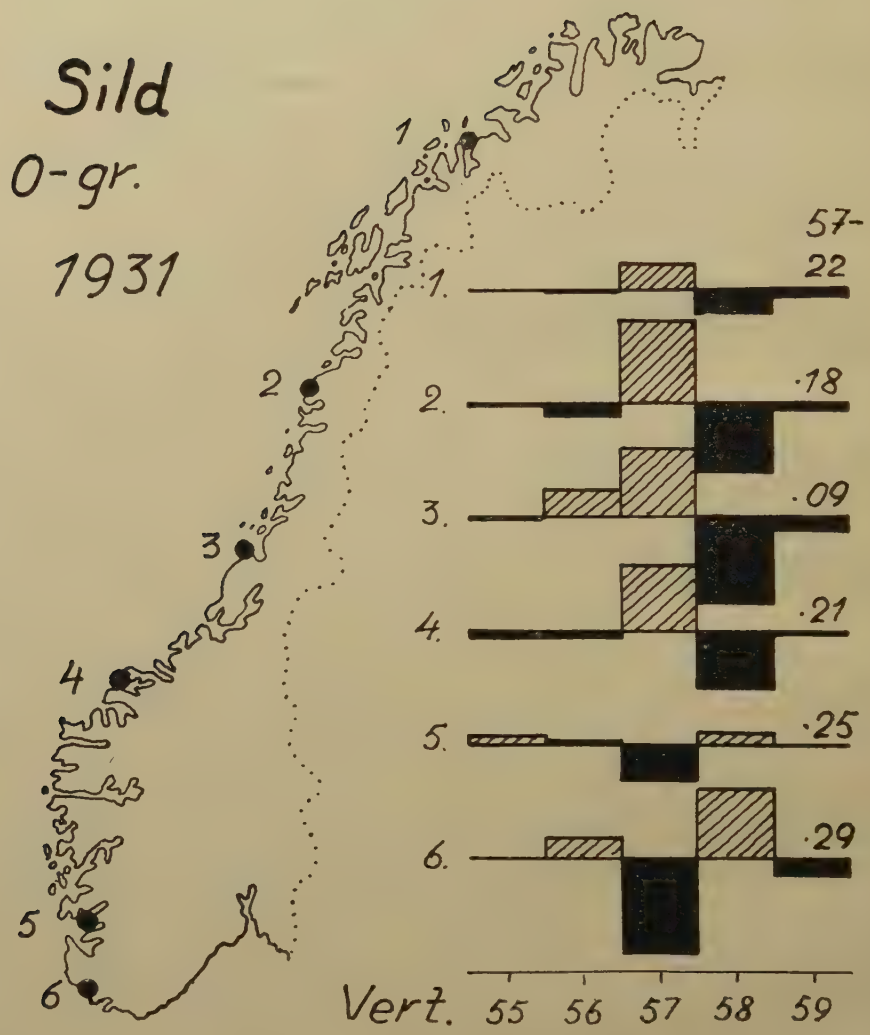


Fig. 5. Hvirveltall hos sild av O-gruppen (musse) i 1931.
Kartet viser hvor prøvene stammer fra. Figuren tilh. viser overskuddsprosent (skrafert) og underskuddsprosent (svart) av individer med de forskjellige hvirveltall fra 50 til 59.

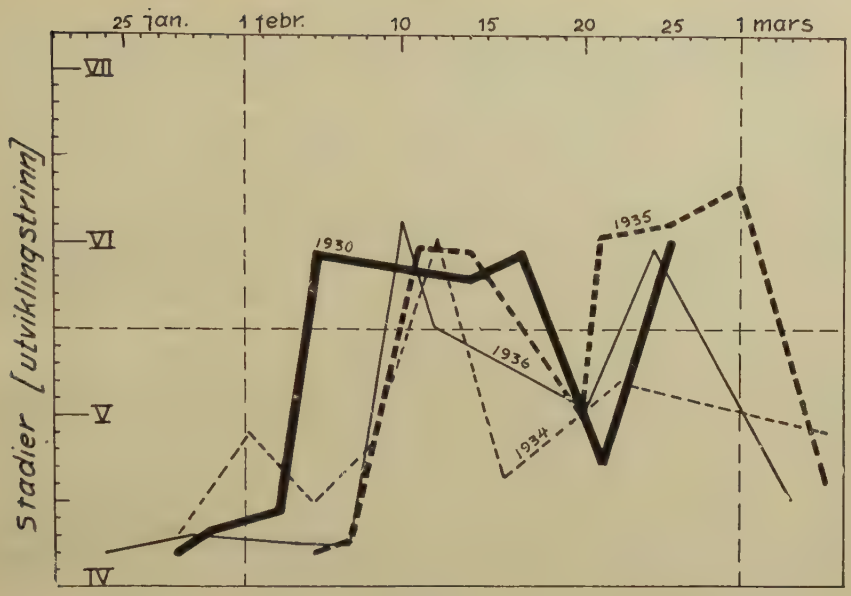


Fig. 6.

med sydlig felt, bortforklarer ikke det resultat som fig. 4 gir oss, fordi denne allerede viser oss årgangenes varierende hvirveltall innen hvert av de to felter, men det faktum at man på samme felt finner begge former viser derimot hvor vanskelig materialet har vært å behandle, idet begge griper delvis inn i hinannen.

Mån skulle anta at det vi alminnelig kaller vårsild, må være en stamme som har sitt tyngdepunkt for gytning omkring Karmøya, men med utstrakt gyteområde, østover til Lindesnes (i enkelte år lengere) og nordover til Møre. Om den enn kommer senere enn storsilda inn til kysten, så gyter den dog tidligere enn denne, og vi tør av dette gå ut fra at grunnen til de større variasjoner i hvirveltallet i prøver fra februar sannsynlig kan skyldes at den senere ankomne vårsild mere eller mindre blander seg med storsild om ikke i gytning så dog i stimer. Skjer denne innblanding tidlig eller sent i sesongen? Skjer den sent, er det i overensstemmelse med antakelsen om innblanding av den senere ankomne vårsild. Vi vet av erfaring at til sine tider av året f. eks. på forsommeren kan vi i fangster av sild påvise blanding av Nordsjøsild og norsk sild, så der skulle ikke være noe i veien for også å finne blanding av storsild og vårsild og dermed overganger i hvirveltallet.

Hvordan skal vi nu oppfatte den homogene sildemasse 1904-årgangen som opptrådte langs hele kysten fra 1908 og utover, og som helt dominerer både under storsild- og under vårsildfisket? Dessverre

har vi ikke tilstrekkelig med hvirveltellinger fra disse år som kan belyse spørsmålet. Man må imidlertid gå ut fra at denne årgang som var så rik, helt satte de andre årganger utenfor så materialet av disse ble helt minimalt. Man må erindre at denne årgang alene kunne framvise henimot 80 % av vårsilda i året 1910 og det sier seg selv at de resterende 20 %, som forøvrig var sammensatt av flere årganger ikke kunne danne noe fullstendig materiale. Forekomster av tilsvarende rike årganger må betraktes som en meget sjelden foreteelse og vil når de forekommer, helt prege bestanden.

I et tidligere arbeide (1939) har jeg framstillet kurver over tiden for gytningens begynnelse hos vårsilden, fig. 6. Det framgår av disse kurver at en del ute i gytesesongen foregår det en fornyelse av stimene idet modenhetsgraden tydelig viser en nedadgående tendens nesten ned til stad. IV og V hvoretter den atter stiger til gytestadiet. Ennu senere i sesongen støter vi atter på fangster som nærmer seg storsildstadiet. Det vil herav framgå at sildens innsig foregår i etapper og at de senest ankomne er de minst utviklede. Der er all grunn til å anta at disse observerte tilbakeslag i utviklingen så sent i sesongen er i god overensstemmelse med den antakelse at stimer av den senere gytende storsild meget godt kan forekomme på vårsildens gyteområde enkelte år.

Et annet viktig ledd i undersøkelser som tar sikte på forståelsen av variasjonene i hvirveltallet fra år til annet, er å fastslå de hydrografiske forhold i den tid da tyngden av gytningen foregår, ikke bare på vårsildfeltet, men også på storsildfeltet.

Disse hydrografiske undersøkelser behøver kun å omfatte en eneste stasjon mest mulig i centrum av gytefeltet og i gytetiden. Sirafjorden og muligens Storholmsfeltet ville sansynligvis være det mest passende sted for sådanne observasjoner og måtte foregå daglig i ca. 8 dager. Det viser seg nu at temperaturmålinger parallelt med undersøkelsen av silden ville hatt stor betydning og ville i særlig grad ha belyst temperaturens innvirkning på hvirvelanlegget.

Det sier seg selv at skal de praktisk-videnskapelige undersøkelser nå derhen at vi får full innblikk i en sildebestands avkastningsevne og virkningen av fisket, så må rasespørsmålet innenfor den norske vintersild være av den største betydning. Er det så at den består av minst to atskilte stammer, som det framgår av dette arbeid, og som jeg mener der er ført fyldestgjørende bevis for, så er det av den største betydning, statistisk å holde disse to stammer fra hinannen og ofre hver især sin spesielle oppmerksomhet.

HENVISNINGER.

BJERKAN, P. 1917: *Age, Maturity, and, Quality of North Sea Herrings.* Rep. Norw. Fishery and Marine Invest. Vol. II, no. 1.

BROCH, HJ. 1908: *Norwegische Heringsuntersuchungen während der Jahre 1904—1906.* Bergens Museums Årbok, 1908.

JOHANSEN, A. C. 1919: *On the large spring-spawning sea herring in the north-west european waters.* Medd. Komm. Havunders. 5. 1919.

LEA, E. 1928: *Undersøkelser over den norske sild. Fra umoden til moden.* Årsberetning vedk. Norges Fiskerier 1927 nr. IV.

— 1929: *The Oceanic Stage in the Life History of the Norwegian Herring.* Journ. du Conseil, Vol. IV, No. 1.

RASMUSSEN, TH. 1939: *Fluktuasjoner i vintersildens utvikling og gytning.* Fiskeridirektoratets skrifter. Serie Havundersøk. 1939.

RUNNSTRÖM, S. 1933: *Über die Rassenverhältnisse bei dem norwegischen Frühjahrshering mit besonderer Berücksichtigung der Konstanz der Rassenmerkmale.* Journal du conseil. Vol. VIII No. 2. 1923.

— 1937: *A. rewiev of the Norwegian herring investigations in recent years.* Journal du Conseil. Vol. XII. No. 2. 1937.

SCHNAKENBECK, W. 1931: *Zum Rassenproblem bei den Fischen.* Zeitschr. f. Morph. u. Ökolog. d. Tiere, Bd. 27.

Summary:

Two Tribes within the Norwegian Winter Herring.

The present paper affords material to show that two different tribes may be discerned among the Norwegian winter herring, one type being found mainly on the coast north of Bergen, the other south of Bergen. These types coincide fairly well with the designations used by the trade, storsild, resp. vårsild.

The two types differ somewhat as to spawning time, the vårsild generally attaining sexual maturity a few weeks earlier than the storsild, see fig. 2 showing mean date of attaining maturity stage $5^1/_2$, resp. in the southern area (shaded) and in the northern area (squared). Therefore the greater part of the southern catch consists of spawning fish or fish making ready to spawn while only a minor proportion of herring in this condition is taken in the northern area, — see fig. 3 showing mean annual catch of sexually mature herring (circles) and of herring not yet ready for spawning (dots). Each sign represents 10 000 hl.

In order to find whether the two physiological groups in question may be distinguished by a morphological character, even if only statisti-

cally determinable, much work has been spent on counting the vertebræ The results are summarized in tab. 1, showing the distribution of the individuals on the different vertebral numbers for all ages within each year-class (data referring to samples from the northern area (N) in italics).

The average numbers arrived at from tab. 1 are rendered graphically in fig. 4. The shading shows the range of deviation from the averages As seen from this figure herrings from the northern area in spite of great annual variations show a lower number of vertebræ than those from the southern area. The relative differences between the N and S averages within the same year class are mostly higher than 3 and thus give cause for considering them as representing two distinct tribes or populations, presumably inhabiting water masses of different character.

This conclusion receives further illumination from an investigation made in 1931 of the vertebral number in 0-group herrings from different points of the coast from Skjervøy in the extreme north to Flekkefjord at the opposite end of the coast. The outcome of this investigation is rendered in tab. 2 and fig. 5 which shows the percentage distribution of individuals of different vertebral number, excess over average percentage shaded, deficit black.

Sildelarvene på vårsildfeltet.

(En foreløbig meddelelse).

Av P. Soleim.

Våren 1939 foretok forf. to tokter på vårsildfeltet med fiskeridirektoratets motorbåt »Virgo« for å samle materiale til en undersøkelse av sildelarvene på vårsildfeltet. Toktene ble gjort med 14 dages mellemrom. Der ble i alt gjort observasjoner på 13 stasjoner, med flere håvtrekk på hver st. Materialet fra disse to toktene sammen med de planktontrekk som ble tatt på »Johan Hjort«s tokt til Shetland i skiftet mellom april og mai, ligger til grunn for denne foreløpige meddelelse. Dessuten er til sammenlikning medtatt materiale fra tidligere års planktontrekk på vårsildfeltet.

Kartet på fig. 1 viser stasjonenes beliggenhet. St. 1 til 5 omfatter »Virgo«s første tokt i tiden fra 27. til 29. mars. St. 6 til 13 det annet tokt fra 14. til 20. april. St. nr. 293—344 er fra »Johan Hjort«s Shetlandstokt. De med sort utfylte stasjoner betegner at sildelarver ble funnet på stedet. Som det sees av kartet var følgende st. dobbeltstasjoner: 1 og 13, 2 og 9, 3 og 10, 4 og 11. D. v. s. stedet for stasjonene var det samme under de to tokter. På alle »Virgo«s stasjoner ble der tatt vertikaltrekk fra henimot bunn til overflate med håv 25/40 (D. e: gaze nr. 25. Diam. = 40 cm) og 8/72. Der ble dessuten tatt et overflatetrekk i 5 min. med ca. 2 knops fart.

Tabellen i fig. 2 angir den samlede fangst av sildelarver på hver stasjon, dessuten datoen og larvenes lengdefordeling. Det som først framgår av tabellen er den store forskjell i mengden av sildelarver på »Virgo«s første og annet tokt. Håvtrekkene var på hvert tokt de samme, og for de nevnte dobbelstasjoners vedkommende var posisjonene også de samme. Denne betydelige forskjell i mengden av de fangete sildelarver må tilskrives en veldig reduksjon av bestanden mellom første og annet tokt. Av tabellen framgår det også hvordan larvene har vokset i mellomtiden mellom toktene. Larvene fra »Johan Hjort«s tokt er meget få. De største av dem sees av kartet å være tatt lengst til havs. Dette har også vært tilfelle tidligere år.

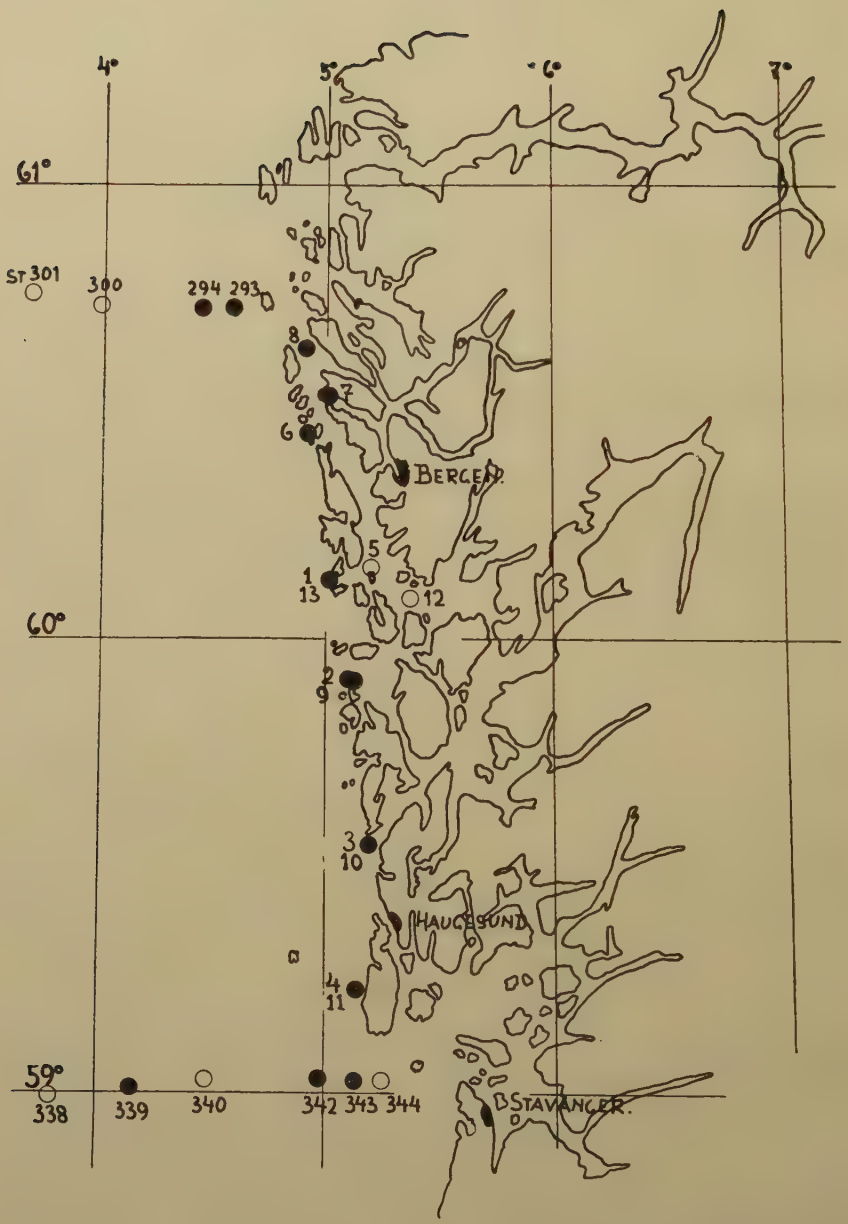
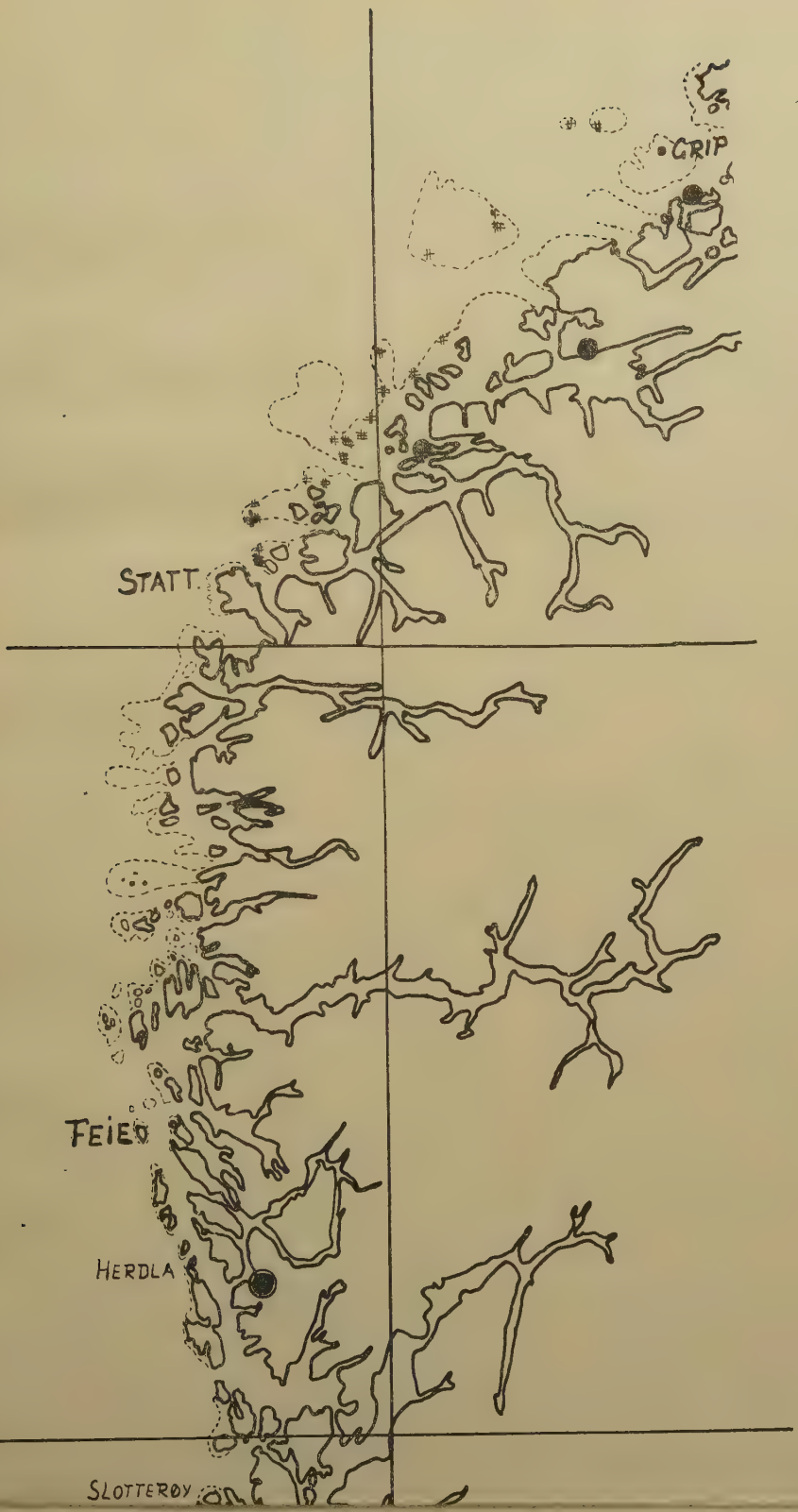

4°
5°
6°
7°
61°
60°
59°
St 301
300
294 293
8
7
6
BERGEN
5
1
13
12
2
9
3
10
HAUGESUND
4
11
338
339
340
342 343 344
STAVANGER.

Fig. 1.


GRIP
STATT
FEIED
HERDLA
SLOTTEROY

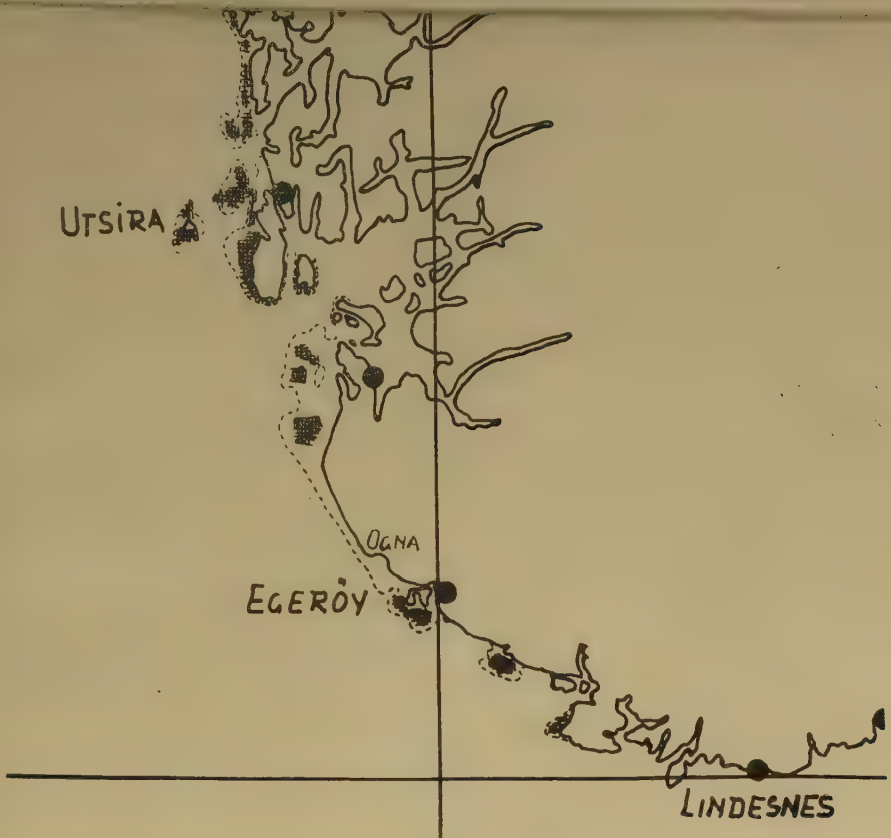


Fig. 2.

St.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	293	294	339	342	343
Dat.	27.III	28.III	28.III	29.III	30.III	14.IV	14.IV	15.IV	18.IV	18.IV	19 IV	20.IV	20.IV	26.IV	26.IV	2.–3.V	3.V	3.V
mm																		
6,0	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,5	—	—	0	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7,0	—	—	15	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7,5	—	—	20	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8,0	—	2	99	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8,5	—	4	111	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9,0	—	1	120	46	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
9,5	—	3	33	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10,0	—	4	33	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10,5	—	0	15	28	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11,0	—	5	31	32	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11,5	1	1	16	16	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12,0	1	4	21	13	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
12,5	1	2	9	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13,0	—	1	4	4	—	—	2	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—
13,5	—	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
14,0	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
14,5	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15,0	—	—	1	1	—	1	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15,5	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
16,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—		1
16,5	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
18,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
19,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
20,5	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
21,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
?	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Tils.	3	29	532	249	—	2	9	1	13	6	1	—	1	2	1	2	2	1

= 854

I en rekke land har der i årenes løp vært gjort forsøk med kunstig befruktning av sildeegg og oppdretning av den klekkete yngel i akvarier, men det har hittil ikke vært mulig å få den klekkete yngel til å leve lengere enn at blommesekken var resorbert. I Norge er slike forsøk blitt utført i en rekke år av dr. S. Runnstrøm. Forf. tjenestegjorde i denne tid som dr. Runnstrøms assistent og har hatt god anledning til å iaktta hvordan larvenes liv i akvariene artet seg. Stort sett forløp dette hvert år likedan. Tiden fra befruktningen til larvene slapp ut av eggene var omtrent 17 dager i de akvarier hvor temperaturen ble holdt på samme høyde som den i sjøen. (Ca. 7.5° Celsius). I de akvarier hvor temperaturen var lavere tok utviklingen tilsvarende lengere tid, og kortere i akvarier med høyere temperaturer. Utklekning i opptil 2 graders koldere eller varmere vann enn det normale (7,5 grader) lot ikke til å ha noen større innvirkning på dødeligheten hos eggene. Etter dette steg dødeligheten fort med stigende eller synkende temperatur Lea har angitt at det normale lot til å være at sildelarven når den sprengte egget gikk ut med halen først. Dette er det motsatte av den erfaring forf. har fra klekning av sildelarver i 3 år. Det normale har vært at larven sprengte egget med hodet og gikk ut med hodet først slik som fotografiene i fig. 3 og 4 viser. Larver som gikk ut med halen først blev riktignok også iakttatt, men temmelig sjelden som heldig var. I en meget stor del av disse forholdsvis få tilfeller ble nemlig larven hengende fast med blommesekken i det hull den hadde laget med halen og døde der. Fig. 5 viser et slikt tilfelle. Det er forsåvidt betegnende at Lea om den larve som han viser tilføier at med den gikk det forresten galt. Den døde siden uten å være kommet helt fri.

Efter at larvene var sloppet ut av eggene ble akvariene renset og endel larver flyttet over i nye akvarier for at der ikke skulle bli for mange i hvert. I den tid som nu fulgte var det ingen nevneverdig dødelighet. En liten del av larvene var allerede da de slapp ut av egget forsynt med en blommesekk som var betydelig mindre enn det normale. Disse larver gjorde helt fra begynnelsen inntrykk av å være satt tilbake i utvikling og døde som regel i løpet av de første dagene. Men utenom dette var der intet som tydet på at larvene ikke trivdes utmerket. De søkte alltid mot lyset (d. v. s. alm. innendørs dagslys eller vanlig elektrisk belysning. Direkte sollys ble de beskyttet mot) og ved å dekke for deler av akvariene kunne man samle larvene i den kant av akvariene man ønsket eller til og med i et mønster som var skåret i en papplate og som slapp lys inn når akvariet ellers lå i mørke. Der ble i denne tid gjort meget for å skaffe larvene næring. En kultur av Clamydomonasalger ble holdt og tilført akvariene daglig. Der ble dessuten daglig tatt både horisontale og vertikale planktontrekk og det levende

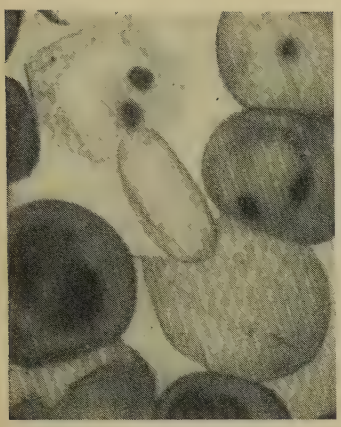


Fig. 3. Sildelarve som nettopp har brutt ut av egget med hodet og blommesekken. Resten av larven ligger enda rullet opp i en spiral inne i egget.

Fig. 4. Tekst: Samme sildelarve som på fig. 3. Den har nu arbeidet seg ut av egget så bare halespissen enda er inne i skallet. Knapt et sekund etter at fotografiet var tatt skjøt den fram med et rykk og svømte livlig omkring i skålen eggene lå i.

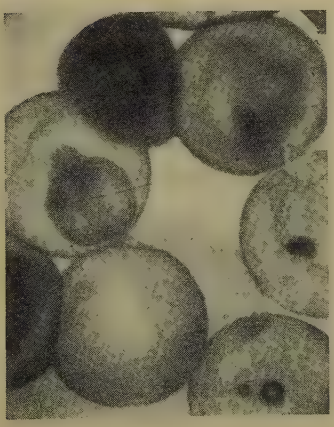


Fig. 5. Tekst: Sildelarve som har sprengt seg ut av egget med halen først. Blommesekken har hengt seg igjen i hullet som er laget av halen, og larven er død. Ovenfor dette egg sees et annet mørkt egg. Her var utviklingen av larven påbegynt, men egget døde alt i et meget tidlig stadium av utviklingen. (Samtl. foto av forf.).

innhold tilført akvariene efter at de groveste organismer var fjernet. Likeledes ble der gjort kunstig befruktning av sjøpinnsvinegg og slike larver tilført akvariene med bestemte mellomrom. Tross dette lyktes det ikke å holde liv i larvene i stort lengere tid enn larver som ikke ble tilført slik »næring«. Larver ble daglig tatt opp av akvariene og undersøkt under mikroskop da blommesekken var begynt å ta merkbart av. I tarmen kunne der da iblant sees innhold. Dette var oftest en ubestemmelig grøtet masse av brun eller grønnlig farve som av flere forf. efter M. Lebour blir betegnet som »green food remains«. Foruten dette kunne der også iakttas at Clamydomonasceller var opptatt i tarmen. I enkelte tilfeller gjorde disse inntrykk av virkelig å være døde og tildels gått i oppløsning. I andre tilfeller kunne der iakttas Clamydomonasceller som beveget seg gjennom tarmen og ut av anus uten at de syntes å ha mistet noe av sin livskraft. Utenpå sildelarvene satt der i flere tilfeller omkring anus en del av disse algeceller som lot til å ha valgt dette sted til opphold.

I 1934 ble befruktningen av sildeeggene gjort den 4. april. Den 21. april var hovedmassen av larver sloppet ut av eggene i de akvarier hvor temperaturen var holdt på omtrent 7,5 grad celsius. Den 7. mai begynte det å vise seg en del døende larver i disse akvarier. I løpet av de følgende dager døde der stadig flere larver, og den 20. mai var der neppe mer enn et par promille igjen av det opprinnelige antall. Disse gjenlevende larver ble da tatt opp og konservert for de spesielle undersøkelser dr. Runnstrøm arbeidet med. Denne massedød av larver som plutselig satte inn, viste seg først i de akvarier hvor temperaturen var høiest (og larvene lengst utviklet) og sist i akvariene med lav temperatur. Der viste seg først en liten blank gassblære i larvenes tarm. Den satt ikke på noe bestemt sted, men dog oftest i den bakre halvdel av tarmen. Den vokste stadig i størrelse. Larvene fikk stadig mer besvær med å holde seg under vann, og ble tilslutt hengende med halen oppe i overflaten. Vanntilførselen til akvariene fant sted gjennom glasspisser som var anbragt litt over overflaten og på skrå mot denne. Dette var gjort både for å få luft med ned i vannet og for å få revet med den overflatehinne som hadde lett for å danne seg på akvariene og som etter tidligere erfaringer ble antatt å virke skadelig på larvene. Da »farsotten« som nevnt først viste seg hos de larver som var klekket ved høyeste temperatur, og da det lå nær å anta at den skyldtes fine luftblærer som ble revet med i strømmen fra de omtalte glasspisser, ble disse ført ned under overflaten i samtlige akvarier. Tross dette kom »farsotten« like fullt til de andre akvariene og med det ovenfor nevnte resultat. Den eneste forskjell syntes å være at det hele forløp langsommere etter at vanntilførselen var ført ned under overflaten.

Dette kan dog også ha berodd på at larvene fra klekningene i det koldere vann var mere ujevnt utviklet. At denne massedød først viste seg i de akvarier hvor larvene var klekket under den høyeste temperatur (og derfor lengst utviklet) og sist hos de larver som var klekket under de laveste temperaturer synes å tyde på at den var bundet til et bestemt utviklingsstadium. Denne dannelse av gassblærer i tarmen hos sildelarver er ikke funnet omtalt i litteraturen om klekning av silderogn og er derfor såpass utførlig omtalt her. Den opptrådte mest typisk under klekningen i 1934, som var det år det lyktes å få larvene til å leve lengst.

Det var blant annet for å søke å finne ut om der også blant de larver som lever sitt naturlige liv i sjøen, forekommer en slik plutselig reduksjon av antallet når blommesekken er oppbrukt, at tiden for »Virgo«s to tokter var blitt valgt som de var. Fangstene fra det første tokt bestod av larver både med og uten blommesekk. På det annet tokt ble der praktisk talt bare fanget larver uten blommesekk. Mengdeforholdet mellom fangstene fra de to tokter er tidligere omtalt. For om mulig å komme nærmere inn på dette spørsmål ble larvene fra det første tokt delt opp i to grupper, nemlig med og uten blommesekk og deretter målt til nærmeste halve mm. Fangstene fra første tokt utgjorde tilsammen 815 larver. Resutatet av målingene er framstillet i fig. 6, merket 3. Det var å vente at om den reduksjon av larvenes antall som uten tvil hadde funnet sted mellom »Virgo«s første og annet tokt, var inntruffet ved et bestemt utviklingsstadium, ville dette vises ved et plutselig fall i en av kurvene. Det viste seg at der både for larvene med og uten blommesekk var et slikt sted med fall i kurven både når man tok de enkelte stasjoner hver for seg og samlet slik som fig. 6 viser. Da materialet fra »Virgo«s tokt alene var vel lite, og da det jo kan tenkes at dette er fremkommet av at larvene stammet fra to gytninger ble planktontrekk som inneholdt sildelarver fra vårsildfeltet fra tidligere år behandlet på samme måte. I hvert eneste tilfelle viste det seg at kurven for larver uten blommesekk hadde et tydelig maksimum ved 9 mm lengde og derpå et plutselig fall. Kurven for larver uten blommesekk steg ikke tilsvarende med at den første sank, men først en tid etter. Den hadde også et utpreget maksimum, nemlig ved 11 mm's lengde og deretter et temmelig brått fall. Fig. 6 viser et utvalg av slike planktontrekk. Som der sees av figuren er de alle fra forskjellig sted og tatt ved forskjellig tidspunkt. Tildels stammer de fra forskjellige år og ingen måling omfatter mindre enn 500 individer. Utvalget er gjort slik at det omfatter larver av alle aldre (utviklingsstadier). Nr. 1 omfatter larver som må antas å være ganske nyklekkete, og 5 omfatter larver av det eldste utviklingsstadium hvorfra larver kunne skaffes i

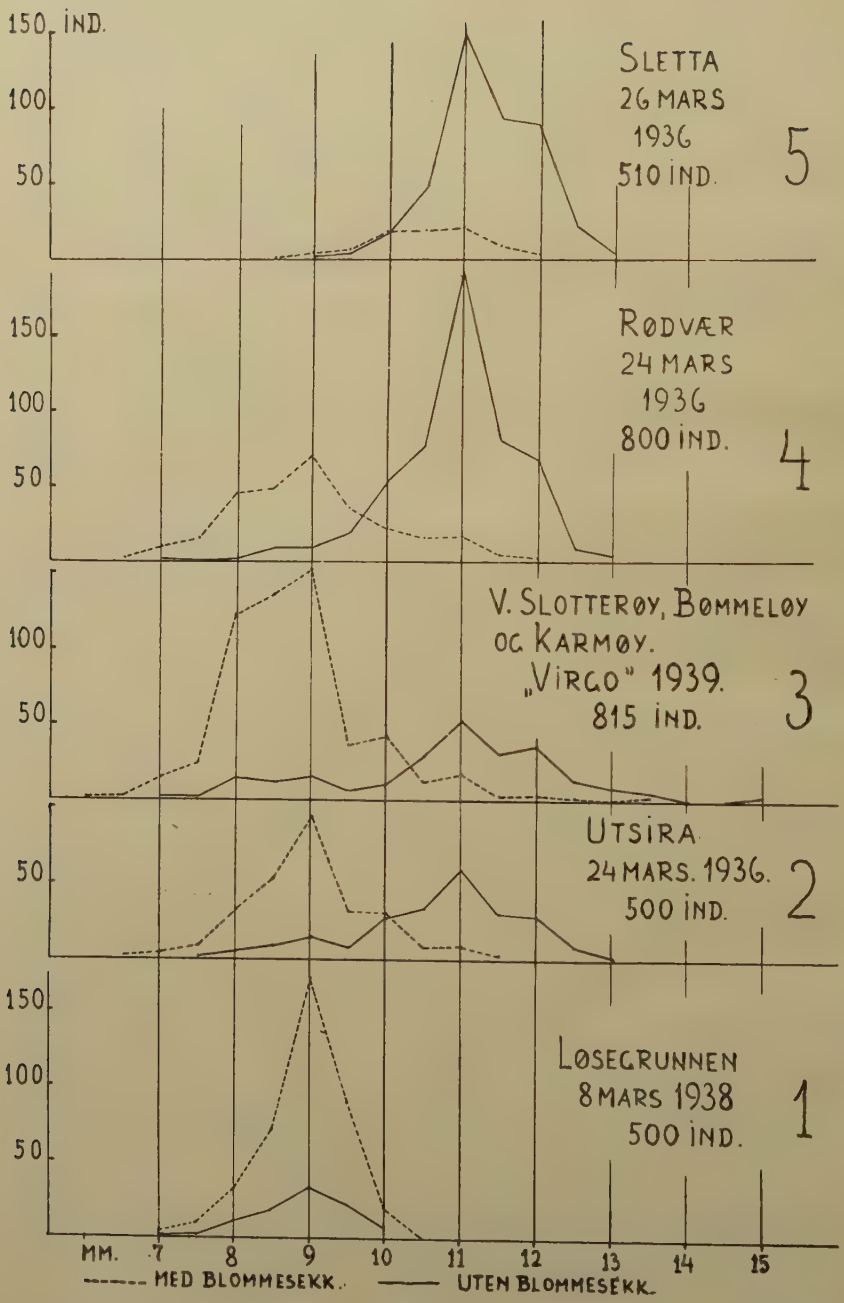

150 IND.
100
50
SLETTA
26 MARS
1936
510 IND.
5
150
100
50
RØDVÆR
24 MARS
1936
800 IND.
4
100
50
V. SLOTTERØY, BØMMELØY
OG KARMØY.
„VIRGO" 1939.
815 IND.
3
50
UTSIRA
24 MARS. 1936.
500 IND.
2
150
100
50
LØSEGRUNNEN
8 MARS 1938
500 IND.
1
MM. 7 8 9 10 11 12 13 14 15
MED BLOMMESEKK.
UTEN BLOMMESEKK.

Fig. 6.

Fig. 7. Tekst: Sildelarve som er grepet av en pilorm. Funnet i et planktontrekk tatt på Sletta 26. mars 1936. Om gjengivelsen blir bra kan man tydelig se pilormens gripehaker som slår inn i larven. (foto. forf).

Fig. 8. Tekst: Sildelarve som er angrepet av en ung manet, som har festet seg på larvens høyre øye Fra et planktontrekk tatt ved Utsira 24. mars 1938. (Foto forf.).

tilstrekkelig mengde. Tross dette går der stadig de samme karakterer igjen i kurvene, og disse synes å tyde på:

1. Allerede ved klekningen er der en mindre prosent larver som kommer ut av eggene med så liten blommesekk at den vanskelig vises utenpå larven. Disse larver har liten livskraft. Dette stemmer med de iakttagelser som er gjort ved klekning av silderogn i akvarier.
2. Larvene har ved klekningen en lengde fra 6½ til muligens 10½ mm. Hovedmassen av larver har dog en lengde fra 7½ til muligens 9 mm.
3. Blommemassen er i de fleste tilfeller oppbrukt hos larvene når de når en lengde omkring 10 mm.
4. I denne tid opptrer der også hos de sildelarver som lever fritt i sjøen en stor dødelighet. Dette viser seg på fig. 6 ved at om man legger sammen kurvene for larver med og uten blommesekk får man en kurve med to tydelige topper ved 9 og 11 mm lengde.
5. De larver som overlever denne »kritiske periode« utvikler seg til 11 mm lengde, da der igjen synes å opptre stor dødelighet, altså en »kritisk periode« nr. 2. Denne varer fra 11 til 12½ mm.
6. Etter dette er antallet av larver i sjøen redusert til en brøkdel av hva det var ved klekningens avslutning.
7. Tiden for denne reduksjon av bestanden synes å være merkverdig konstant og ligger på vårsildfeltet for de undersøkte års vedkommende omkring 25. mars.

Om årsaken til denne dødelighet er det for tidlig å uttale noe bestemt, men sannsynligheten taler for at det er vanskeligheter med ernæringen som er det avgjørende. Undersøkelser over sildelarvenes næring som er gjort bl. a. av HARDY og av JESPERSEN viser at den fra først av består av planteføde, men at de siden slår om til en rent dyrisk diet. HARDY angir som grense at planteføde ikke blir tatt etter at larvene har nådd 12 mm's lengde. (HARDYS materiale stammer fra Englands østkyst.) Om man antok at den vesentlige årsak til dødeligheten hos sildelarvene ligger i at de ikke tilstrekkelig hurtig finner passende føde, kunne en slik omlegning av dieten forklare at der etter hvad det ser ut til er to slike perioder med stor dødelighet hos sildelarvene på vårsildfeltet. Den av HARDY oppgitte lengde passer i hvert fall bra med hva der synes å fremgå av fig. 6.

Sildelarvenes fiender.

En annen årsak til nedgang i larvebestanden er de fiender sildelarvene møter når de begynner sitt pelagiske liv. Dette er undersøkt og omtalt bl. a. i England av M. LEBOUR, og i Norge av P. BJERKAN.

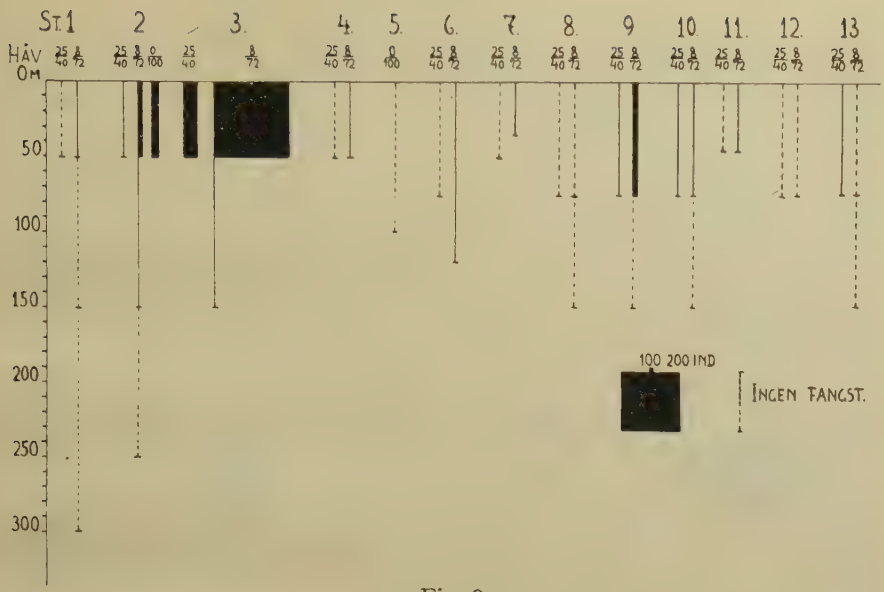


Fig. 9.

I det av forf. undersøkte materiale var det sjelden å finne larver hvor angriperen enda var tilstede. Men larver med lesjoner som neppe kunne skyldes fangsten var mere alminnelig. Fig. 7 viser en sildelarve som er angrepet av en pilorm. (Sagitta elegans.) Den mest alminnelige beskadigelse på larvene var dog at et eller begge øynene var ødelagt. Antallet av larver som var skadet på denne måte var i de fleste planktontrekk meget lite, i høyden opp til et par prosent. I et tilfelle fra Løsegrunnen i 1938 var dog ca. 20 % av larvene skadet på denne måte. Flere av larvene gjorde her inntrykk av å være døde før fangsten. Noen var alt gått i oppløsning. Fra før er det kjent at unge maneter (Ephyra) har en forkjærlighet for å angripe sildelarver på dette sted. (Lebour). I et annet håvtrekk tatt ved Utsira i 1938 var 8 % av larvene skadet på denne måte. I begge de nevnte tilfeller fantes det foruten sildelarver Ephyra av den alm. glassmanet (Aurelia aurita) i planktonet. Et tilfelle hvor en ung manet sitter fast på sildelarvens øyne ble også funnet og er gjengitt i fig. 8.

Larvenes vertikale utbredelse.

Som nevnt ble der under »Virgo«s tokter tatt vertikaltrekk fra henimot bunn til overflate med forskjellige håver. Fig. 9 fremstiller disse trekk og mengden av de fangede sildelarver. En tverrstrek over linjen som angir trekkene betegner begynnelsen og slutt av et trekk. Det sees med en gang at den overveiende del av larvene er tatt fra

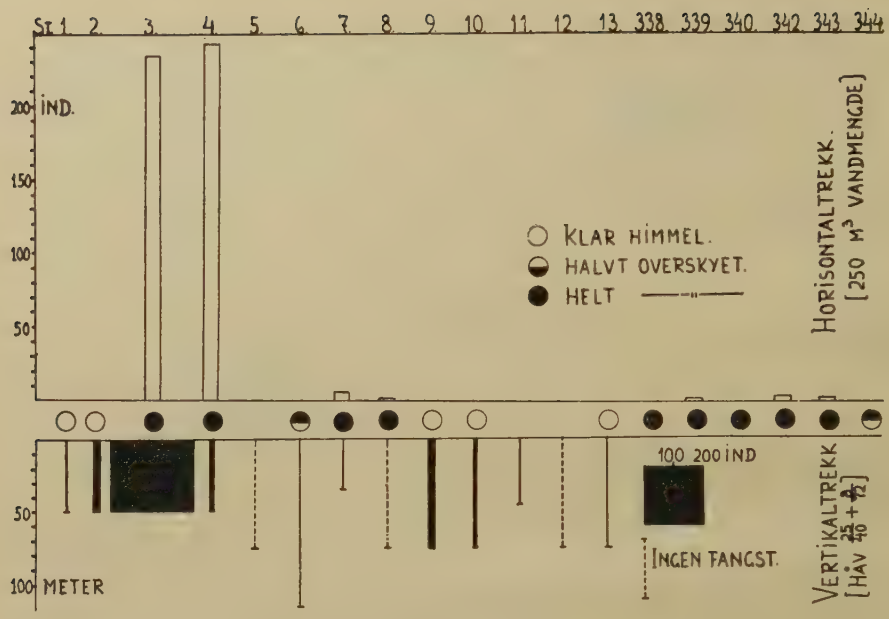


Fig. 10.

50 meters dyp og opp til overflaten, og det ligger nær å anta at de larver som er tatt i trekk fra større dyp og opp til 50 m er fanget i siste del av trekket, altså like opp under 50 m dybden.

For horisontaltrekkenes vedkommende virket det alt under selve toktene påfallende at der ikke var larver å få i trekkene i klart solskinn. Fig. 10 søker å fremstille dette forhold. I den øverste del av fig. står angitt fangstene av sildelarver under »Virgo«s og »Johan Hjort«s tokter. Skalaen til venstre angir antall larver. Den nederste del av fig. viser den sammenlagte fangst av larver fra vertikaltrekkene med 25/40 og 8/72 håvene på de samme stasjoner. Skalaen til venstre er her dybden i m. I midten kommer så en angivelse av lysforholdet under stasjonene. Som der sees av fig. ble der aldri fanget sildelarver i overflatetrekkene i fullt sollys. Dette til tross for at vertikaltrekkene viser at der var meget sildelarver lenger nede i sjøen. Fangst av sildelarver i overflatetrekkene har bare funnet sted når himmelen har vært overskyet. Motsetningsforholdet mellom fangstene i horisontal og vertikaltrekk er i virkeligheten enda større enn det framgår av fig. 10.

Ringen på håvens munning har nemlig for horisontaltrekkenes vedkommende passert en vannmengde på ca. 250 kubikkmeter, mens 25/40 og 8/72 håvenes ringer tilsammen kun har passert en vannmengde på ca. 23 kubikkmeter når de ble trukket fra 50 m's dyp og opp til overflaten. Altså ikke engang 1/10 av første tilfelle.

Av dette synes det å framgå:

1. Sildelarvene er meget følsomme overfor lyset. Dette har som nevnt også vist seg ved akvarieforsøkene på Herdla.
2. De oppholder seg om dagen vesentlig fra 50 m's dyp og opp til overflaten.
3. De synes å undvike sterkt lys (som direkte sollys) og søker da ned på så dypt vann at man da ikke får dem i overflatetrekk. D. v. s. ned fra de øverste par meter.

»Virgo«s tokter var nærmest å anse for en prøve. Antall observasjoner var for få til at det hele kan bli stort mer enn et fingerpek. Det er å håpe at der til den anstundende sesong kan bli tatt opp nærmere undersøkelser over de her berørte spørsmål. Planktontrekkene må i så fall bli flere og omfatte trekk til forskjellige tider av døgnet. Samtidig var det ønskelig å få tatt hydrografiske snitt over munningen av de fjorder som ligger nærmest gytefeltene, slik at der kan settes opp en strømberegning for den tid sildeyngelens passive drift foregår. Av Mosbys undersøkelser av fjordene nord for Bergen vet man at strømmen om våren stort sett rinner ut i overflaten, men at dette bare er et tynt skikt. Nedenunder kommer en bredere inngående strøm, som regel ned mot 50—60 m's dybde, og derpå igjen en utgående strøm nærmere bunnen. Forholdet er lite eller slett ikke undersøkt for de fjorders vedkommende som ligger nærmest vårsildens gytefelt. At en slik undersøkelse er nødvendig og at den også skulle gi resultater synes å framgå av materialet fra »Virgo«. Der er grunn til å tro at man hermed vil kunne rykke problemene i forbindelse med ungsildens oppvekst atskillig nærmere inn på livet.

TILLEG.

Siden dette ble skrevet (høsten 1939) er der blitt gjort undersøkelser av innholdet i sildelarvenes tarm. Fra vårsildfeltet ble der våren 1940 hjemført til Fiskeridirektoratet i Bergen flere glassplater med befruktede sildeegg. Eggene stammet fra en og samme sild og var befruktet med melke fra samme hansild. De ble satt til klekkning i akvarier hvor temperaturen ble holdt såvidt mulig på 7,5° C. Befruktningen ble gjort 27. februar. Natten mellom 15. og 16. mars ble de første fri larver observert, og 16. mars ble et akvarium tatt ut av kjøleanlegget og temp. i dette deretter holdt mest mulig konstant på 14° C.

I dette akvarium gikk utviklingen av larvene deretter meget hurtigere enn der hvor temperaturen fremdeles bare var 7,5° C. Allerede 22. mars hadde larvene her mistet blommesekken og begynt å ta næring

til seg, mens dette kun tildels var tilfelle med dem som var vokset opp i det koldere vann da forsøket ble avbrutt 9. april.

Til foring av larvene ble dels brukt nauplier av rur (*Balanus balanoides*) og senere når det ikke var mulig å skaffe mer av dette, nauplier av *Artemia salina*. Begge disse nauplierarter gjorde sildelarvene ivrig jakt på, og deres tarm var stadig full av disse nauplier under bestemte lysforhold. Noen opptreden av de tidligere omtalte gasblærer i tarmen fant ikke sted, men allikevel døde omtrent halvdelen av larvene i den tid de mistet blommesekken (i akvariet med den høyeste temperatur). De gjenlevende larver vokste meget hurtig og hadde alt fått utviklet hvirvler i en ganske stor del av ryggraden. Det var fremdeles et par hundre igjen i akvariet med den høyeste temperatur, og ingen større dødelighet å merke da tyske krigsskip den 9. april løp inn i Bergens havn og forsøket ble avbrutt. I akvariet med den laveste temperatur var larvene såvidt begynt å miste blommesekken og der var fremdeles ca. 1000 larver i live.

LITTERATUR.

Bjerkan, P. 1925: Brislingens og sildens egg og larvestadier. Norsk Fisket. Bergen. 44.

Ford, E. 1930: The transition from larvae to adolescent. Journ. Mar. Biolog. Ass. Plymouth. 16.

Fulton, T. W. 1906: On the growth and age of the herring. Glasgow Rep. Fish. Board. 24.

Hardy, A.C. 1924: The Herring in Relation to its animate Environment. 1. Min. Agric. Fish. London Fish. invest. Ser. II. No. 3.

— 1926: The herring in Relation to its animate Environment. II. Fish. Invest. London. (2). 8.

Høglund, H. 1939: Über die horisontale und vertikale Verteilung der Eier und Larven des Sprots im Skagerak und Kattegatgebiet. Svenska hydrogr.-biol. komm. skrifter. Serie Biologi. Bd. II.

Jespersen, P. 1928: Investigations on the food of the herring in danish waters. Medd. komm havund. Serie Plankton. Bd. 1I.

Johansen, A. C. 1925: On the diurnal vertical movements of the young of some fishes in danish waters. Medd. havunders. Kjøbenhavn. 8. (2).

Lea, E. 1929: Den norske silds livshistorie i brede trekk og kort fortalt. Norsk, Fisk. Tid. Bergen. 48.

Lebour, M. V.: The Food of young Fishes. The Food of postlarval Fish. M. m. Journ. Mar. Biol. Ass. Plymouth. 1918. 1919. 1920. 1921. 1924. 1934.

Lissner, H. 1925: Die Nahrungsaufnahme beim Hering. Ber. Deutsch. Wiss. Komm. Meeres. Berlin. N. F. I.

Marshall, S. M., Nickolls & Orr. 1937: On the growth and feeding of the larval and postlarval stages of the Clyde herring. Journ. Mar. Biol. Ass. Plymouth. N. S. 22.

Mielk, W. 1925: Heringslarven, Eier und Larven anderer Fische m. m. Ber, Deutsch. Wiss. Komm. Meeres. Berlin. N. F. I.

Mosby, O. 1930: De vestlandske fjorders hydrografi. III. Bergens Museums Årbok. 1930.

Runnstrøm, S. 1934: The pelagic distribution of the herring larvae in the Norwegian waters. Rapp. Conseil. Expl. Mer. Copenhag. 88. (3).

Russel, f. s. 1930: The vertical Distribution of Marine Macroplanton. IX. Journ. Mar. Biol. Ass. Plymouth. N. S. Vol. 16.

Soleim, P. 1938: Rauåten og sildelarven i den nordøstlige Nordsjø i april 1937. Fiskeridirektoratets skrifter. Vol. VI. No. 1.

Summary:

Herring Larvae from the Spring Herring Area.

In the spring 1939 the author undertook two cruises to the spring herring district to collect material of herring larvae in the sea. Fig. 1 will show the position of the stations. On each station horisontal as well as vertical hauls were made with the plankton nets, $^{0}/_{100}$, $^{8}/_{72}$ and $^{25}/_{40}$. (The enumerators denote silk number, the denominators diameter of net). In fig. 2 is shown the length and the number of the larvae caught at each station. About 14 days had gone between the two cruises. As it will be seen the larvae hade grown in this time, in number they are, however, very reduced.

In the paper is then discribed the behaviour of herring larvae from artificial fertilisation, how different temperatures have influenced the development of the eggs, and how the larvae came to a stage where they died from a gas bubble in the alimentary channel. Fig. 3 and 4 show a herring larva escaping fron the egg head first, and not tail first as formerly described. Fig. 5 shows a herring larva whose tail has got out first and made the larva stick in the egg thus causing its death. The conclusion was arrived at that as well in the sea as in the culture jars there has been a development stage of maximum danger for the young larvae, and that their death in the first hand is caused by lack of food. Several samples of herring larvae from different places along the coast and from different years were then measured (each sample containing at least 500 ind.) Fig. 6 shows the result of some of these measurements, so chosen that they include all stages of development The dotted line means larvae with yolk sac. The full drawn line: larvae without yolk sac. The results may be summarized thus:

1. Already at the hatching there is a small percentage of larvae escaping from the egg with a very small yolk sac. These larvae have a small power of development and will soon die.
2. The length of the larvae at hatching may vary from 6½ to perhaps 10 mm, the greater number from 7½ to 9½ mm.
3. The yolk sac is usually resorbed when the larva is 10 mm long.
4. At this time also the larvae living in the sea experience a »critical stage« where a great part of the larvae will die.
5. The larvae who overcome this seem to develop well up to a length of 11 mm when there seems to exist a second critical stage.
6. After all this the number of the larvae in the sea is reduced to a small percentage of what it was after hatching.
7. The time for this reduction seems to be conspicuously constant and in the spring herring district to lie about 25. of May.

Fig. 7 shows a herring larva attacked by a *Sagitta elegans*, fig. 8 a larva captured by an *Ephyra*.

In fig. 9 the vertical hauls and the capture of h. larvae is shown. The depths (to the left) are in meter. Dotted lines means no capture. It will be seen that almost all the larvae were taken from 50 m up to the surface.

In fig. 10 the same is shown (lower part) but here also the horisontal hauls are laid in. (Upper part) and in the middle the amount of daylight during the haul. It will be seen that no herring larvae were to be found at the surface in sunshine, even when the vertical hauls show a plenty of them farther down. It may therefore be concluded:

1. The herring larvae are very sensible to light. (The same is mentioned under the chapter on hatching.)
2. In daytime they are found in depths from 50 m up to 0 m.
3. They seem to avoid direct sunlight, and will then move away from the surface and the upper few meters, so that they under these circumstances are not to be taken by the surface hauls as they are when the sky is overcast.

APPENDIX.

Since this was written (autumn 1939) investigations have been made of the content of the intestine of herring larvae. From the spring herring district, herring roe on several glass plates was brought to Bergen last spring. The roe was taken from one female and fertilised with milt from one male. The eggs were hatched in aquaries at 7,5° C. The fertilisation was made on February 27. The night between the 15.

and 16. March the larvae first escaped were observed, and on the 16. one aquarium was brought a temparature of 14° C.

In this aquarium the development of the larvae went on remarkably more rapid than in the other where the temp. as formerly was 7,5° C. Thus on the 22. of March the larvae had already lost their yolck sack and were eating, while the larvae in the colder water were only in the beginning of this stage of development when the experiment was interrupted on the 9. of April.

As food for the larvae was used young nauplii of *Balanus balanoides*, and when these nauplii were not found any longer, the nauplii of *Artemia salina*. The larvae were eagerly hunting both these kinds and intestine was always filled with them under certain circumstances of light. Any gas bubble in the intestine, as formerly discribed, was not to be seen. But about half of the number died away when the yolck sack was resorbed (in the 14°-aquarium). The remainder of the larvae developed very rapidly and had already got a fair number of vertebrae. A couple of hundreds were still living in the 14°-aquarium when on the 9. of April the electric supply, and the experiment, was interrupted. In the aquarium of 7,5° C about 1000 of them were still alive.

Storsildas og vårsildas gytefelter.

Av P. Soleim.

I de senere år er der ved de norske sildeundersøkelser fremkommet ting som tyder på at den norske silds gyteinnsig ikke er så enkelt og enhetlig som man tidligere mente, men at storsilda og vårsilda representerer en gytebestand hver for seg. Disse undersøkelser skyldes dr. S. Runnstrøm i hans siste år som fiskerikonsulent og hr. T. Rasmussen ved fiskeridirektoratets sildeavdeling.

I tilknytning til et av hr. Rasmussen nettopp avsluttet arbeid som behandler dette spørsmål framlegges hermed en kartskisse som viser de felter langs den norske kyst hvor silderogn er blitt tatt opp med bunngrabb i årene 1932—38. Kartet er først og fremst bestemt for et arbeid om sildelarver på vårsildfeltet i 1939, men viser også en del ting av interesse i tilknytning til det av hr. Rasmussen behandlede spørsmål.

Den stiplede linje betegner kurven for 100 m dybden utenfor kysten. De skraverte områder betegner felter som i årene 1932—38 har vært dekket av silderogn. På grunn av kartets målestokk gjør ikke 100 m kurven krav på større nøyaktighet, spesielt ikke på strekningen Bergen —Statt hvor bunnforholdene er meget kompliserte og loddskuddene i sjøkartene meget sparsomme. Men da heller ingen silderogn er tatt opp på denne strekning spiller dette liten rolle. For vårsilddistriktets vedkommende skulle dog kartet gi en etter målestokken forholdsvis nøyaktig angivelse av gyteområdene. På storsildfeltet innskrenker funnene av silderogn seg oftest til enkelte stasjoner, sjelden flere stasjoner på rad. Arealene må derfor overdrives endel for overhodet å vises. Dette er nettopp karakteristisk for storsildfeltet. Så vel heri som i enkelte andre henseender står det i motsetning til gytefeltet i vårsilddistriktet.

Vårsildas gytefelt som i en rekke år har vært undersøkt med bunngrabb og kartlagt for hvert år, strekker seg som det vil sees av kartet fra Slotterø i nord til Lista i sør. Gytningen finner her sted på endel undersjøiske sletter hvor bunnen for det meste består av grov

skjellsand, singel, grus eller stein. Silda gyter aldri over bunn som består av søle eller mudder. Bare i den nordlige del av området, ved Utsira, ved Bømmeløy og dessuten ved Håsteinen er bunnen mere ujevn og består av rent fjell, ofte bevokst med tare. De store tareblad man får opp i bunngrabben kan her være tett besatt med sildeegg. Men det ser ut til at grov skjellsand er den bunn vårsilda helst foretrekker. Er sanden meget fin finnes silderogn meget sjelden. I bukten ved Ogna, hvor sanden er fin som skuresand og meget løs, er der aldri funnet rogn tross flere års søkning med grabb. At sild ved en anledning allikevel må ha gytt der må dog ansees som sikkert. En vår med meget pålandsstorm ble der nemlig skyllet opp slike mengder av silderogn i fjøra at den ble benyttet som gjødsel og kjørt lassevis opp fra fjøra utover markene. Dragsuget har altså her hvor det er meget grunt klart å sette den fine løse sand i bevegelse under stormen og så har silderognen havnet på landjorda. Denslags hører dog til sjeldenhetene. Som oftest finner gytningen sted på dybder fra 65 til 25 m og så dypt kan ikke dragsuget nå. Rogn er dog funnet på både dypere og grunnere vann. Det ser også ut til at gytningen i ett og samme område varierer endel i dybde fra år til annet, og det er vel overveiende sannsynlig at det er temperaturen som her er det avgjørende. Saltholdigheten kan vel også spille en rolle.

I 1937 ble det tross grundige undersøkelser, overhodet ikke funnet silderogn på Siragrunnen. Gytningen har ellers pleiet å være årviss her og gitt anledning til et lokalt fiske. Dette slo aldeles feil det året. »Silda har i det hele tatt ikke vært inne på Siragrunnen i år« sa fiskerne til forf. ved den anledning, og det var sikkert helt riktig. Årsaken var også tydelig nok. Av de hydrografiske observasjoner som den gang ble tatt fremgikk det at Siragrunnen på det tidspunkt var dekket av et lag med meget koldt og forholdsvis lite salt vann som stammet fra Østersjøen. Strømmen ut gjennom Skagerak var nemlig usedvanlig sterk det året.

At et innsig av gytende sild på en avgrenset banke gir anledning til et lokalt fiske, som slutter når gytningen er slutt, er ikke noe eiendommelig for Siragrunnen. Tvertimot er det almindelig for hele vårsilddistriktet, selv om saken kan kompliseres ved at der (især i den nordligere del) kan skje flere gyteinnsig. Dette har vist seg ved at der i grabben har vært silderogn i to distinkte lag på forskjellig utviklingsstadium. Derved har f. eks. kunnet konstateres at to gytninger har funnet sted over samme flekk med en ukes mellemrom. Fiskernes påstand om at silda aldri gyter opp igjen samme år hvor den en gang har »kvitnet« sjøen holder altså ikke stikk. Dette med kvitning av

sjøen er også en iakttagelse som er karakteristisk for vårsildfeltet, og som det senere skal kommes tilbake til.

Det sees av kartet fig. 1 at flaket utenfor Listerlandets nordside er det sydligste sted på vårsildfeltet hvor gytning er avmerket. Bunnen består her av litt mineralsand og skjellsand. Undersøkelser ble her bare gjort et år (1938). Der hadde da foregått et meget godt fiske der omkring og i fjorden inn til Flekkefjord.

Det neste sted hvor gytning står avmerket er Siragrunnen ut for Ånesire. Her foregår et kjent og temmelig årvisst fiske som tidligere er omtalt. Bunnen består av store og små sten med skjellsand innimellom. Dybden varierer for det meste mellom 25 og 30 meter og rogn er her tatt opp i store mengder fra år til annet.

Det neste sted nordover hvor gytning står avmerket er Løsegrunnen utenfor Eigerøya. Dette er også et årvisst gytefelt som gir anledning til et årlig fiske. Bunnen består av større sten og skjellsand og skråner svakt mot sydvest. Dybdene varierer fra 40 til 60 meter.

Nord for Løsegrunnen ligger Ognabukten med bunn av finmalt skjellsand og dybder fra 0 til 30 m. Det var her at det som nevnt ble skyllet store mengder silderogn i land under en storm.

Det neste sted med årviss gytning nordover regnet er Karlsmedgrunnen mellom Jærens rev og Feistein fyr. Dybdene varierer mellom 30 og 50 m, med en topp på 15 m i midten. Bunnen består for det meste av skjellsand. Også Karlsmedgrunnen er velkjent som fiskeplass.

Nord for Karlsmedgrunnen står det på kartet to steder angitt som gytebunn like ved hverandre. Det sydligste av dem representerer området omkring Håsteinen og det nordligste området oppunder Kvitsøy. Begge navn er velkjente fra beretningene fra vårsildfisket. Bunnen består her av rent fjell, til dels med striper av skjellsand i mellom, og dybdene varierer atskillig som det oftest er tilfelle hvor det dreier seg om fjellbunn, fra 20 til godt og vel 80 m. Rognmengden har her også vært atskillig varierende fra år til annet.

Nord for Kvitsøy kommer så gytefeltet ved Karmøy. Det er vårsildas største sammenhengende gytefelt, og strekker seg praktisk talt ubrutt fra et godt stykke opp i Karmsundet rundt Skudesneshavn, nordover langs Karmøys vestside og bort til Rødvær. Atskilt fra dette felt ved det dype Karmsund ligger et mindre mot øst. Det er feltet rundt Bokn og Aregrunnen hvor det tyske turistskip Dresden i sin tid støtte på. Toppen av denne grunnen har i enkelte år vært belagt med tykke lag av silderogn. Bunnen består her mer av fjell og mindre av skjellsand enn Karmøys gytefelt ellers, men kan regnes til det samme gyteområde.

Langs hele Karmøys vestkyst strekker det seg et praktisk talt

ubrutt flak hvor bunnen består av grov skjellsand. Dybdene er gjerne 25 m inne ved land og faller jevnt av mot 100 m kurven. Ingen steder blir der med grabben funnet slike mengder silderogn som her. Mange ganger hender det at grabben kommer opp aldeles full av rogn med bare en ubetydelighet skjellsand. Det vanlige er også at når rogn først blir funnet forkommer den på så å si hver eneste stasjon på en lengere strekning. Den blir også oftest tatt opp i så tykke lag at den har dannet sammenhengende kaker. Man må vel ha lov å slutte at det vanlige er at en større del av hele dette felt hvert år på bunnen er dekket med en sammenhengende kake av silderogn. Hvilke masser av sild der behøves for å oppnå dette er det vanskelig å gjøre seg noe begrep om. Som det først ble påvist av Einar Lea, og som det har vist seg ved de senere års gyteundersøkelser kommer ikke alle sildeegg til utvikling når rognen legges i så tykke lag. Hovedmassen av eggene dør vekk, og bare det øverste skikt kommer til normal utvikling. Det er altså arealet med dekket bunn som er det avgjørende for en heldig klekning av den nye årgang sild, og ikke lagets tykkelse eller den totale rognmengde.

Alle de skapninger som finnes i sjøen og som lever av animalsk føde, opplever glade dager dernede på havbunnen utenfor Karmøy i denne tid. All den torsk, sei og hyse som fanges etter at silda er forsvunnet er fullstoppet med silderogn, og når grabbeundersøkelsene har pågått, har det på godværsdager vært alminnelig å se hele den grunneste del av feltet fra Jarsteinen og opp til Åkrehavn dekket som med et teppe av ærfugl. Det har sett ut som hele distriktets bestand av ærfugl har vært forsamlet her, og dette er vel sannsynligvis også tilfelle. Hva ærfuglen har foretatt seg har det heller ikke vært vanskelig å skjønne. Ofte har den vært så fullstoppet med silderogn at den har hatt vanskelig for i tide å komme seg av veien for skuta når den har styrt midt gjennom flokken. Det har vært nok å se en slik ærfuglflokk. Man kan da straks si at her fins ikke bare rogn, men til og med i tykke kaker.

Vest for Karmøy ligger feltet om Utsira. Her er igjen mere fjellbunn og varierende dybder og mindre skjellsand. Gytefeltet om Utsira har en forholdsvis liten utstrekning. Like utenfor er det brådypt, og gytningen har her vist seg mindre årviss enn på Karmøy-feltet innenfor. Det samme er tilfelle med sildefisket om Utsira, som ellers er kjent nok.

I nord henger Utsirafeltet nesten sammen ned den nordlige del av Karmøyfeltet over grunnene ved Urter og Svea. Her i den nordlige del er der som før nevnt igjen mer av fjellbunn og mere usikkert med gytningen. I renner mellom fjellryggene ligger der store mengder grov skjellsand, og fra en slik strekning skjellsand mellom Urter og Rødvær

ble den tykkeste rognkake forf. har sett tatt opp med bunngrabben. Den hadde en tykkelse på omtrent 3 cm.

Det nordligste område for gytning som står avmerket på kartet er for vårsilddistriktets vedkommende den nordlige del av Sletta og Bømmeløys vestside. Dette område består egentlig av flere små, atskilt ved dype renner, som f. eks. Gunnarskjærhullet mellom Sletta og Bømmeløy. Bunnen består her mer av fjell og mindre av skjellsand jo lenger nord man kommer. Grunnflaket avtar samtidig i utstrekning utover, og nordpå ved Slotterøy er det mer en samling av grunnskaller enn et sammenhengende flak. Bunnforholdene minner mer om storsildfeltet enn om det typiske vårsildfelt. Rogn er blitt funnet her i årenes løp, tildels også i store mengder, men langt i fra årvisst og nesten alltid bare på enkelte stasjoner. Dybdene har vært meget varierende, Rognen har nesten alltid blitt funnet på kanten av de før omtalte »grunnskaller« men i et dyp som svarer til vårsildfeltet forøvrig, altså mellom 25 og 60 m.

Hermed slutter vårsildas egentlige gyteområde. Det er dog sikkert at gytning også finner sted i mindre målestokk i områder som ikke er tatt med på kartet. I de senere år har der vært et innsig av sild i gyteferdig tilstand langs Sørlandskysten østenfor Lindesnes. Uten tvil har denne sild gytt der. Der er bare ikke blitt anledning til å få dette undersøkt med bunngrabb lenger syd enn til Lister. Likeså vet man at der etter det egentlige innsig av vårsild, pleier å komme et mindre som kan variere endel i styrke fra år til annet. Dette innsig har ved undersøkelser av sildeprøver fra det vist seg å bestå av såkalte »rekruttgytere«, et uttrykk tatt i bruk av fiskerikonsulent Lea som først ble klar over dette innsigs karakter. Det er som navnet antyder sild som er inne for å gyte første gang. Disse rekruttgytere har gjort seg sterkest gjeldende i den nordlige del av vårsildfeltet. I året 1934 ble de egg som var skaffet til utklekning av sildelarver på den biologiske stasjon på Herdla ødelagt av algevegetasjon. Det lyktes da forf. så sent i sesongen som 4. april å skaffe levende gytesild til et nytt forsøk. Dette var sild som ble fanget på garn om natta i den grunne bukt innenfor selve stasjonsbygningen på Herdla. En sten besatt med rogn ble tatt opp fra bunnen pa bare et par favners vann. At det her foregikk en gytning var utvilsomt. Silda viste seg ved undersøkelse å være en ren samling førstegangsgytere. At slike små stimer førstegangsgytere ikke bare kan være men også årlig er opphav til mange smågytninger som ikke er kjent, spesielt i den nordlige del av vårsildfeltet, må ansees for sannsynlig.

I og med rekruttgyternes innsig er vi kommet inn på et meget viktig spørsmål: Hvorfra kommer silda når den setter under land,

og hvordan arter dens innsig seg? Som rimelig kan være er dette ikke så lett å svare på da det er mer enn vanskelig å skaffe seg sikre opplysninger om sildas gang langt til havs og når den muligens må antas å opptre spredt. Den hypotese man i den senere tid har foretrukket går ut på at innsiget skjer fra vest, nærmere bestemt kanten av den norske renna, og at silda først nærmere land samler seg til de store stimer eller »sildeberg«. I det følgende skal anføres noen iakttagelser som støtter denne forestilling.

Når man taler om farten i en sildestim er det for det første klart at man må skjelne mellom stimens fart og farten av den enkelte sild i stimen. Et eksempel på dette får man ved å iaktta et notsteng. Her kan den enkelte silds fart være ganske stor, men stimen som helhet har dog en fart lik 0, da silda som oftest vil gi seg til å male rundt som en kvern inne i stenget. At stimer av sild kan holde seg på samme sted i lengere tid er et av fiskerne fra gammelt velkjent fenomen. Det er likeledes velkjent at større og mindre mengder av sild under visse omstendigheter har gitt seg til å male rundt uten at det har vært noen notvegg til stede og da etter sigende skal ha oppholdt seg over en uke på praktisk talt samme flekk. Hvordan en sildestim som ikke er skremt eller jaget flytter fra sted til sted er det vel få mennesker som har fått anledning til å iaktta. Ved et tilfelle er det dog gjort av hr. T. Johansen i Nesna. Hr. Johansen som er en av de dyktigste sildefiskere nordpå og formann i det stedlige notfiskerlag har herom fortalt følgende: Det var om natta og meget mørkt. Silda selv kunne naturligvis ikke sees. Men dens vei vistes tydelig av morilden der silda beveget seg forover. Stimen stod først uten større bevegelse foran en liten forhøining i bunnen. Plutselig skjøt der fra stimen ut en stråle av sild som i stor fart beveget seg over forhøyningen og derpå gikk over i en meget rolig bevegelse. Disse første sild ble uavlatelig fulgt av flere som oppførte seg likedan, d. v. s. strålen av sild vedvarte inntil hele den opprinnelige stim var flyttet over forhøyningen til den nye som hadde dannet seg. Det hele må altså ha tatt seg ut som når sanden i et timeglass renner fra den ene del over i den annen. Liknende iakttagelser er også gjort av forf. ved de små stimer av unge sild som nettopp har passert metamorfosestadiet og som i sommermånedene sees å jage langs stranda. De iakttagelser som har kunnet gjøres av sildestimers bevegelse synes å tyde på at forflytningen fra sted til sted oftest skjer som et trekk eller i form av et tog, og at dannelsen av et sildeberg eller et utbrett »flak« er et tegn på liten fart hos stimen som helhet.

En ny mulighet for å finne fiskestimer og også til å utforske deres vesen fikk de norske fiskeriundersøkelser da der etter fiskerikonsulent Sunds initiativ ble innstallert ekkolodd ombord i fiskeridirektoratets

havforskningsfartøy »Johan Hjort«. Ikke lang tid etter fikk også »Armauer Hansen« (tilhørende Bergens Museum) ekkolodd. Begge disse fartøyer har vært brukt av fiskeridirektoratets havforskningsavdeling til sildeundersøkelser.

»Johan Hjort«s ekkolodd er det beste til formålet, men fartøyet har før om årene vært på vei til Lofoten på denne årstid. På ekkogrammet kan selvfølgelig ikke sees i hvilken retning stimen eller den enkelte sild beveger seg. Men det gir beskjed om både stimens tykkelse dens utstrekning langs kursen og hvor dypt den står. Det blir således ved gjentagelse av et visst kursmønster mulig å finne ut når den har flyttet på seg. Avlesningen av et ekkogram vil vel når det gjelder mindre mengder sild til en viss grad bli subjektiv når været ikke er godt, og ekkogrammet således som følge av skipets bevegelser blir urent. Det kjedelige for disse undersøkelser er at været på denne årstid ofte er alt annet enn bra. En stor del av de ekkogrammer man skaffer seg på denne årstid blir urene. For ikke å nevne alle de ganger været har vært slik at man ikke har kunnet komme ut på havet i det hele tatt.

Om tidligere års undersøkelser som til dels har vært offentliggjort før i sildeavdelingens årsberetning skal bare nevnes at forf. ved flere anledninger har gjort den iakttagelse at ekkogrammene når det har dreiet seg om sildestimer som antokes å være sild på innsig, har hatt et trekk til felles: Etter en eller flere kvartmils utstrekning mot vest — dette har variert atskillig — har tykkelsen avtatt betydelig, for til slutt å gå over i en smal stripe på ekkogrammet som har holdt seg i en lengere utstrekning mot vest og først forsvunnet mot kanten av Norskerenna. Stripa har ofte vært så svak at den har vært vænskelig å identifisere som sild om man ikke hadde sett sammenhengen med hovedstimen. Noget tilsvarende i nord-syd retning har ikke vært iakttatt. Likeså har stimens avslutning mot land om ikke alltid like kort så dog alltid vært av en helt annen karakter. Sammenholder man dette med det som ovenfor er nevnt om sildestimer ligger det nær å tyde den smale stripa som sild der fra Norskerenna i et fra begynnelsen tynt lag og sannsynligvis i stor fart drar inn mot kysten for der å støte til dem som er gått i forveien og sammen med dem danne de store gytestimer.

I 1939 var været eksepsjonelt bra på vårsildfeltet i hele siste halvdel av januar, og det lyktes forf. med »Armauer Hansen« å ta en del helt rene ekkogrammer fra land og tvers over Norskerenna. Kursene for disse er gjengitt i fig. 2 og fig. 3 Skravering over kurslinjen betegner at det er sild på ekkogrammet. Tykkelsen av skraveringa gjengir tykkelsen av stimen. Datoen er satt ved siden av kurslinjen. Nordligst på fig. 2 går et snitt fra Feie til Vikingbanken. Derfra 10 kvart-

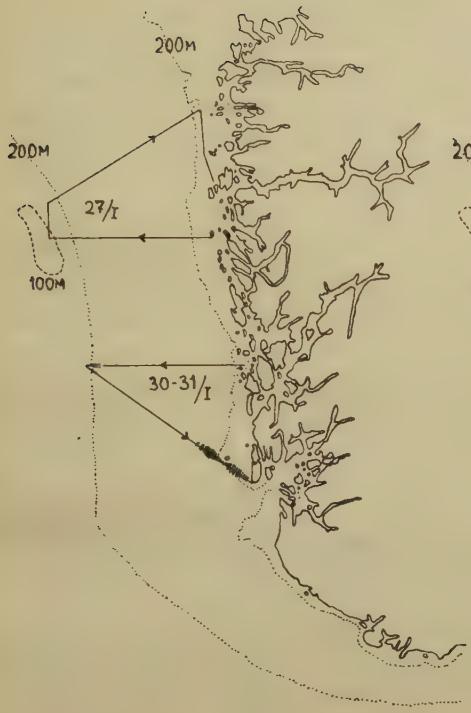


Fig. 2.

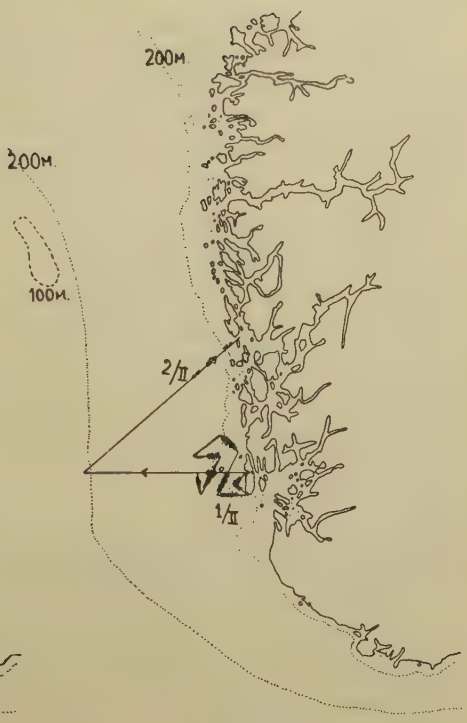


Fig. 3.

mil rettv.nord og så inn til Ytterøyane og derfra til Bergen. Sild ble ikke funnet på hele turen. Samtidig foregikk et meget godt fiske på storsildfeltet utenfor Statt. Det var her store mengder sild til stede, og ved Ytterøyane kunne man fra »Armauer Hansen« se og dra kjensel på mange fiskerbåter som kom lastet inn fra havet i nordvest. Det neste snitt ble tatt fra Slotterøy fyr over Norskerenna og derfra til Skudesneshavn. Som det sees av fig. ble sild — det var riktignok meget lite — første gang påtruffet i kanten av bakken opp til nordsjøplatået. Ved Utsira ble en veldig ansamling av sild påtruffet. Denne sildestim ble dengang omtalt i avisene. Den videre opplodding av den har også vært omtalt i beretningen fra sildeavdelingen og den skal derfor ikke videre omtales her. Kun skal nevnes at den gav anledning til et stort og rikt fiske som varte til der røk opp en storm som bevirket et tilsvarende garntap, også omtalt i avisene. Fig. 3 viser denne sildestim og dessuten det neste snitt til havs. Det gikk forbi Utsira over Norskerenna og derfra til Marstein fyr. Foruten ved Utsira ble sild funnet i små mengder utenfor Marsteinen. Dette var en uke etter at det første snitt var påbegynt.

Som det altså framgår fantes der ikke sild med ekkoloddet i denne tid i området fra Bergen til Ytterøyane. Men der var meget sild både nord og sør for dette område. Dette er det motsatte forhold av det man måtte vente om det hadde vært slik at storsilda litt etter litt siger sørover langs kysten for til slutt å gyte på vårsild-feltet. Likeså synes observasjonene over vårsildstimene å tyde på at disse er dannet ved tilsig fra vest og ikke nordfra.

Grensen mellom storsildfeltet og vårsildfeltet ansees i alminnelighet å ligge ved Bergen. Men som kartet over gytefeltene viser, kjennes ingen gytefelter for storsild før nordenom Statt. Den nordligste banke hvorfra silderogn med bunngrabb er tatt opp er Griptaren utenfor Kristiansund. Men sild med rinnende rogn og melke er observert ved Lofoten. Fangst av sildelarver i et så tidlig stadium at de umulig kan ha kommet andre steder fra, viser også med tydelighet at silda gyter der nord. Det har bare ikke vært mulig, tross meget arbeide med bunngrabb, noen gang å finne disse gytefelter. Vi må holde oss til Mørekysten som er det nordligste sted hvor der er funnet rogn på bunnen. Som allerede i innledningen anført og som det framgår av kartet, er det i motsetning til vårsildfeltet ingen steder større arealer det dreier seg om. Oftest innskrenker funnene seg til enkelte stasjoner, og det skjønt mesteparten av det område som faller innenfor 100 m kurven er blitt undersøkt tre år i trekk. Bunnen består her nesten overalt av fjell. Særlig i de yttre deler av feltet hvor rognen for det meste er funnet, er der lite av skjellsand og småstein. Etter dette skulle man i likhet med vårsildfeltet ha ventet å finne gytningen i de indre områder hvor der ikke er så lite av slik bunn, eller konsentrert om de steder i den yttre del hvor slik bunn finnes. Men dette synes ikke å være tilfelle.

En annen ting som faller i øynene når man sammenlikner storsildfeltet og vårsildfeltet, er at gytestedene på vårsildfeltet ligger et godt stykke innenfor 100 m kurven, mens de på storsildfeltet ligger på rannen av eller like i nærheten av den samme kurve. 100. kurven sees også å gå lengere ut fra land enn den gjør på vårsildfeltet. Selv om man tar i betraktning at bunnen nordpå er mere ujevn vil dette si at det ser ut som storsilda gyter på dypere vann enn vårsilda. På fig. 4 er dette søkt framstillet. Den øverste figur (S) viser stasjoner med bunngrabb på storsildfeltet i 1935. Den nederste (V) viser det samme for vårsildfeltet. Grunnlinjen framstiller i begge tilfeller dybden i meter, og høyden antall stasjoner. Den skraverte del av søylene tilsvarer det antall stasjoner hvor silderogn er funnet. Figuren gir ikke beskjed om mengden av silderogn som ble funnet, men det sees dog at de positive stasjoner er meget fåtalligere på storsildfeltet enn på

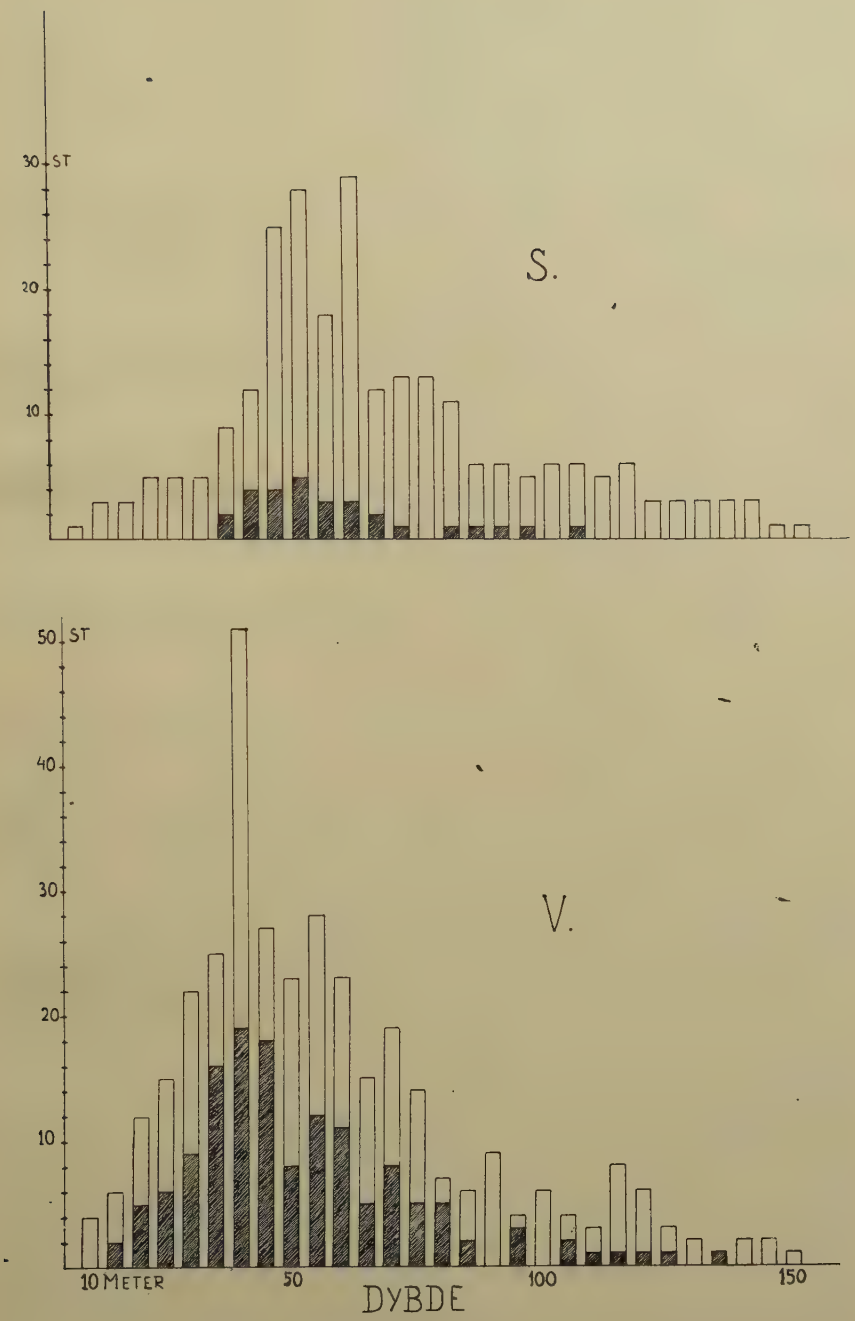


Fig. 4.

vårsildfeltet. Likeså at der på vårsildfeltet er funnet rogn på så grunnt vann som 15 m mens der på storsildfeltet ikke fantes rogn grunnere enn 40 m. Dette var altså året 1935, valgt til diskusjon fordi der det år ble funnet mest rogn på storsildfeltet. Det kan med det samme nevnes at i de to andre år (1934 og 1936) ble der ikke funnet rogn på storsildfeltet grunnere enn 50 hhv. 44 m.

Under omtalen av vårsildfeltet nevnes at »kvitning« av sjøen der forekommer alminnelig. Denne »kvitning« beror på at melken på gyteplassene tømmes ut i slike mengder at sjøen blakkes ved det. På storsildfeltet er en slik »kvitning« meget sjelden, selv om den enkelte ganger har vært iakttatt (f. eks. ved Storholmen) men da alltid sent ut i sesongen, lenge etter at den egentlige storsild er forsvunnet. I Lofoten er, såvidt vites, aldri noe slikt observert uten i forbindelse med stengning av sild i not, men aldri i fri sjø. En annen ting som også er karakteristisk for fisket av gytesild i Lofoten er at man der ser lite eller intet til de »sildesyner« som er så alminnelige sørpå. Der er ingen flokker av fugl som kan gi fiskerne beskjed om at gytesilden er i farvannet. I de senere år etter at man har begynt å fange denne sild på garn mener man dog å ha merket at der har vært en del mere staurkval (O. orca) i farvannet enn alminnelig. Det ser altså ut som silda her holder seg på dypt vann, i hvert fall om dagen.

At ikke all sild på storsildfeltet gyter der er jo fra gammelt kjent. Det var jo vårsildfeltet som tidligere ble betraktet som dens gytested. At gytning også forekommer på storsildfeltet i så utstrakt grad er først blitt kjent etter de siste års arbeid der med bunngrabbe. Den antakelse at sild av den norske stamme kan gyte utenfor de kjente gytesteder på vårsildfeltet er fremsatt av P. Bjerkan (1917) og S. Runnstrøm (1937). Begge har antatt Vikingbanken og andre steder på vestkanten av norskerenna som et slikt mulig gytested, og framholder at funn av nyklekkete sildelarver gjør det sannsynlig at det i hvert fall i enkelte år finner gytning sted her av sild av den norske stamme. Antar man at den sild som årlig forkommer på storsildfeltet normalt ikke gyter på vårsildfeltet, må man altså søke denne gytning et annet sted. Hva enten det blir Vikingbanken eller kantene av Norskerenna ellers vil dybdene her bli større enn de alminnelige på vårsildfeltet. Vikingbanken er det grunneste parti på den vestlige kant av Norskerenna. Den er på sitt grunneste 73 m, og dette er også bare på en liten del av banken. Dybden er for det meste over 100 m. At silda kan gyte på så dypt vann, sees av fig. 4 både for storsildfeltets og vårsildfeltets vedkommende, selv om det bare er noen enkelte observasjoner som viser dette. Det sannsynlige er at det er temperaturen som er det avgjørende. Som nevnt må det ansees som temmelig sikkert at det kolde Østersjø-

vann våren 1937 holdt silda vekk fra Siragrunnen. Det eiendommelige med temperaturene langs kysten i den tid den norske sildestamme gyter, er at de er lavest i den sydlige og den nordlige del. Høyest er de i området mellom Bergen og Statt, som treffes mest direkte av det varme golfstrømvann. Temperaturforholdene skulle begunstige en gytning lengere til havs og på dypere vann enn det vanlige er på vårsildfeltet.

LITTERATUR.

Bjerkan, P. 1917: North sea herrings 1910—1913. Rep. on norwegian fishery and marine investigations. Vol. III. No. 1.

Lea, E. 1928: Fra umoden til moden. Årsb. vedk. norske fiskerier. 1928. No. 4.

Rasmussen, T. 1940: To stammer innenfor den norske vintersild?

Runnstrøm, S. 1937: The pelagic distribution of the herring larvae in the norwegian waters. Rapp. et proces-verbaux. Vol. LXXXVIII. 1934.

Sund, O. 1939: Sildeundersøkelsene i 1938. Fiskeridir. Skrifter. Vol. VI. No. 4.

Summary:

The spawning localities of the large and spring herring of Norway.

The latest years of herring investigations in Norway have brought forth facts that make it likely that the »large herring« and the »spring herring« represent distinct spawning groups. (S. Runnstrøm, T. Rasmussen).

Fig. I in this paper shows the areas where in the years 1932—38 have been found more or less covered with herring roe. Off the coast is shown the 100 m line. It will be seen that the spawning areas in the spring herring ditrict commonly lie far inside this line, in the large herring district, however, mostly very close to it and also that in this district the spawning areas are much smaller and farther out in the sea. In connection with this is mentioned the differences in bottom character in the two districts, and also in temperature.

Figs. 2 and 3 show the courses of a ship with echo sounding gear in the year 1939. Shading over the course line denotes herring shoals.

It will be seen that herring shoals were found only in the southern part of the spring herring district. At the same time a very rich fishery of large herring took part off the caost of Møre. The herring shoals seems to have occured in these two areas at nearly the same time, no herring being found in the areas between. — Individual echograms are studied more closely and seem to indicate that the herring shoals in the spring herring district have approached from the west and in a thin formation, and only nearer to the coast to have gathered into the wellknown heavy shoals.

Fig. 4 shows the number of stations where the bottom was examined with Pettersons »bundgrabb« in the year 1935, which was the year with the greatest number of stations.. The upper part (S) is the stations in the large herring district. The lower part (V) is the stations in the spring herring district. The vertical line (the ordinates) denotes number of stations. The horisontal lines (abcissae) the depths in meters. The darkened part of the columns refers to stations where herring roe was found. It wil be seen that herring was not found in shallower water than 40 m in the large-herring district, but up to 15 m in the spring-herring district, and also that the greater part of the spawning takes place in deeper water in the great herring district than in the spring-herring district.

It is further mentioned that it must be regarded as established that water of low salinity and temperature in some years have kept the herring away from its common spawning places, and lastly it is pointed out that it is characteristic of the temperatures in the sea along the coast of Norway at the time the great herring fisheries take place that they are highest in the large herring district, and lower towards north and south. The influence of the Gulf stream water in the large herring district seems to produce spawning at greater depths and farther out to sea.

Skreibestanden 1939.

Av konsulent Gunnar Rollefsen.

Tross sin årvisshet stiller skreien oss allikevel overfor mange problemer som det er av stor interesse og betydning å få oppklaring på.

Vi har for det første spørsmålet om hvorfor og hvordan skreien finner veien fra Østhavet til Lofoten, og vi har spørsmålene om bestannens forøkelse og dødelighet og fiskens vekst.

Det første spørsmål, hvorfor og hvordan den finner veien til gytebankene er mest av hydrografisk natur. Det er derfor særlig vannet og vannmassene vi må studere for å kunne gi svar på det. De andre spørsmålene er av biologisk natur. Det er derfor fisken selv, dens alder, lengde osv. vi må undersøke hvis vi skal kunne gi svar på dem.

Lofotfiskets store vekslinger ned gjennom tiden gjør fisket spennende, men resultatet usikkert. Og i vår tid hvor hver næringsgren søker å gjøre grunnlaget sitt sikrere ved forskningens hjelp, har ikke fiskeriene kunnet følge med fordi havforskningens hjelpemidler i forhold til oppgavene er meget små.

Det som hjelper oss fremover er de erfaringer vi hvert år gjør, og jo flere felt vi kan undersøke og jo fyldigere materiale vi kan skaffe oss, desto snarere vil fiskeriene høste fruktene av forskningens arbeide.

Regner vi ut gjennomsnittsutbyttet for Lofotfisket for en lengere årrekke, kommer vi til at der faller omlag 20 millioner stykker skrei på hvert år.

I fig. 1 har vi fremstillet utbyttet av skrei og antallet av fiskere etter oppsynets oppgaver fra 1860 til 1939.

Vi ser hvor vekslende Lofotfisket har vært, utbyttet har variert fra 6 millioner stykker til henimot 44 millioner stykker.

Av særlig gode år har vi 1895 og 1927—30. Av særlig dårlige år 1864, 1900, 1911, 1913, 1917, 1918 og 1919.

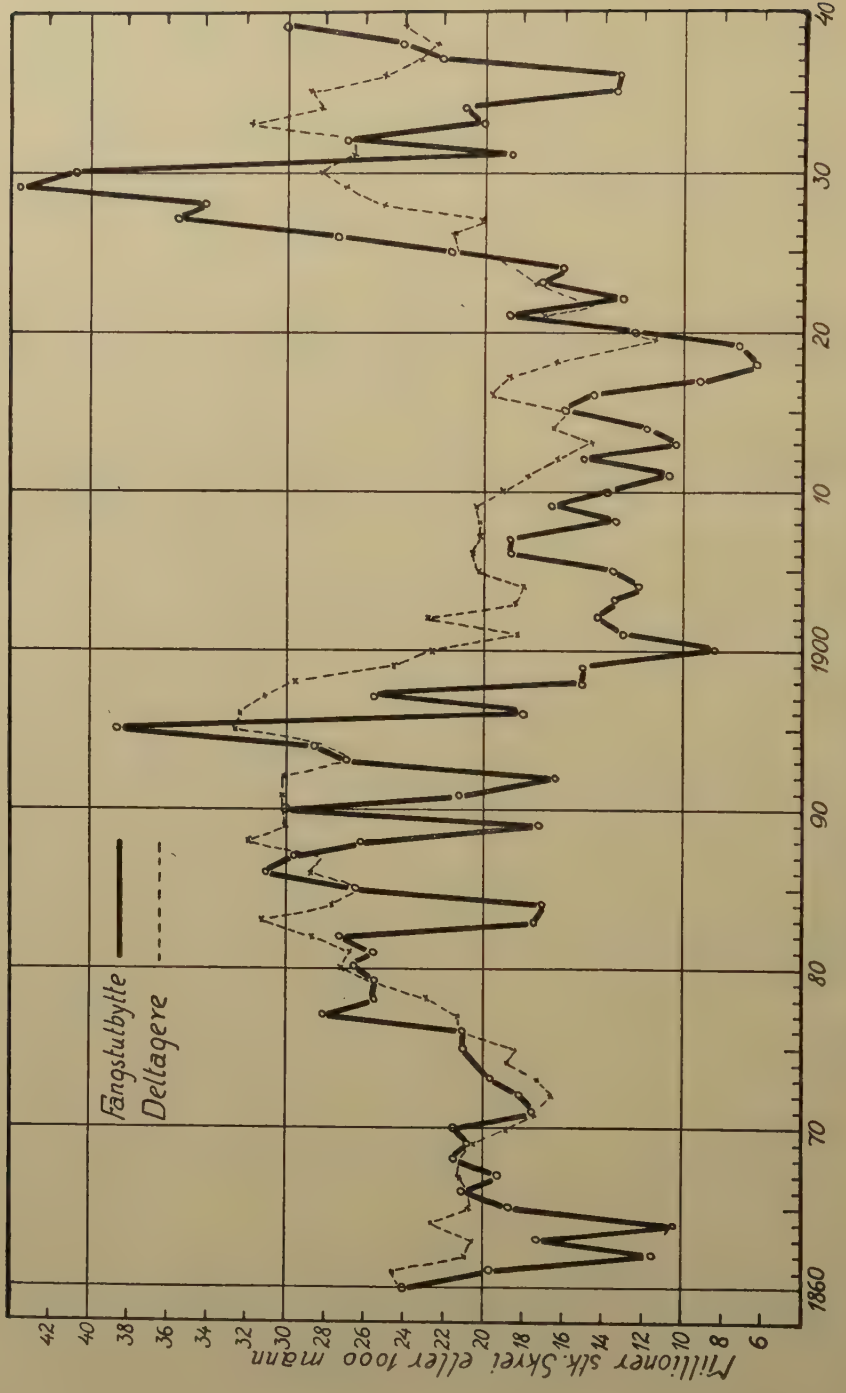


Fig. 1. Fangstutbytte og antall fiskere i Lofoten fra 1860–1939.

Vi ser også at der er en lengere periode med bedre år fra 1877—1897 og på samme måte en periode med dårlige år fra 1898—1920. Og vi ser videre, at en så lang serie med meget gode år som vi hadde fra 1926—1932 ikke har optrått i denne perioden før.

Av dette lærer vi at vi ikke må klage på skreien hvis den årlig gir oss 20 millioner stykker i Lofoten, og at vi må være forberedt på at der i fremtiden igjen kan bli Lofotsesonger med like dårlig utbytte som dem vi hadde i perioden 1898—1920.

Men vi lærer også noe mere hvis vi sammenlikner utbyttet med det antall fiskere som har vært i virksomhet hvert år.

Vi kan ikke oppdage noen direkte sammenheng mellom antallet av fiskere og antallet av oppfisket skrei. Snart har 30 tusen mann fisket 17 millioner stykker skrei, og snart har 20 tusen mann fisket 35 millioner stykker. Enkelte år har der falt mindre enn 400 fisk pr. fisker, andre år mere enn 1500.

Riktig nok ser vi at deltagerantallet var stort i den gode perioden 1877—97, og lite i den dårlige perioden 1898—1920, men ser vi nøyere etter vil vi oppdage at det er *først* skreien som begynner å øke, og dette lokker flere fiskere til å reise til Lofoten i årene etterpå. Og vi ser videre, at når skreien minker begynner litt etter litt også deltagerantallet å synke. Det er altså vekslingene i skreibestannen som er årsaken til de store forskyvninger i fiskerantallet. Der er selvfølgelig variasjoner i antallet av fiskere som ikke har noe med skreien å gjøre. Krisetider og oppgangstider på det økonomiske område innvirker også på deltagerantallet i Lofotfisket.

Vi kan imidlertid slå fast, at utbyttet av skrei har variert sterkt i den perioden vi nå har sett på, og at dette ikke skyldes antallet av fiskere som har deltatt.

Hvilke årsaker kan da variajsonene ha? Vi kunne tenke på værforholdene. Vi kunne tenke på måten fisken optrer på, om den står hendig til, eller om den er fulbitt eller står langt inn. Vi kunne også tenke på at det enkelte år kan være meget fisk og andre år lite fisk å ta av. Vi skal ta den siste muligheten først.

Undersøkelsene av skreien har vist oss at det veksler mellom rike og fattige årganger. Og det er blitt klarlagt at det dårlige utbyttet i årene 1917—18 og 19 faller sammen med en liten skreibestann.

Mellem 1904 og 1912 hadde rekrutteringen vært svak. Først 1912 årgangen brakte en bedring og utbyttet øket straks da 1912 årgangen kom inn som 8-årig fisk i 1920.

Imidlertid fikk vi etter 1912 en rekke gode årganger, 1915, 1917, 1918 og 1919 var tildels meget rike årskull og virkningen av dette uteble

heller ikke. Vi fikk rekordutbytte i Lofoten i årene 1926 til 1932 da disse kullene var blitt skrei.

Utbyttet av Lofotfisket tok så til å synke igjen og dette falt atter sammen med en dårlig rekrutteringsperiode, årskullene fra 1920 til 1927 var gjennomgående små. Men sesongen 1937 brakte bedring og fangsten i 1938 og 1939 lå også over middelutbyttet. Vi ser nå at dette skyldes 2 rike årganger, 1929 og 1930.

Det har imidlertid hendt 2 ganger i de senere år at utbyttet ikke er blitt hva det burde etter den fiskemengden vi kan gjøre regning med var tilstede. I 1931 ble utbyttet bare omlag halvparten av det det burde ha blitt og i 1937 ble det omlag 1/3 større enn man skulle vente. Dette kan ikke skyldes antallet av fiskere, for der var over 26 tusen fiskere i 1931 mot 23 tusen i 1937. Men hvis vi undersøker værforholdene i de 2 år synes disse å være forklaring nok. Sesongen 1931 var preget av storm og uvær. Utvalgsformannen sier i Lofotberetningen for 1931: »Når man bortser fra en godværsperiode, i april måned, foregikk fisket hele vinteren under særdeles ugunstige værforhold«.

Sesongen 1937 var preget av godvær. Utvalgsformannen sier om denne sesong: »Værforholdene må som helhet betraktes som særlig gunstige for den best mulige utnyttelse av fiskeforekomstene«.

Vi skal selvfølgelig ikke lukke øynene for at der kan være andre årsaker tilstede også, men det er sannsynlig at været har spillet en betydelig rolle for utbyttet av fisket disse to sesonger.

Størrelsesfordelingen.

Sesongen 1939 lå utbyttemessig sett betydelig over middels, idet det ble fisket omlag 30 millioner stykker.

Fisken var stor (Linefisken ca. 3,6 og garnfisken ca. 4,1) og vi kan i fig. 2 sammenligne størrelsesfordelingen av lineskreien i 1939 med det foregående års fisk. Den ligger betydelig over de to siste års fisk i størrelse.

Gjennomsnittsvekten i 1939 var 3,8 kg, 1938 3,75 kg og 1937 3,62 kg (etter oppsynets oppgaver).

Fiskestørrelsen i de forskjellige vær.

Skreien faller ikke ens i størrelse i de forskjellige vær. En sammenligning mellom lengdefordelingen i Røst, Værøy, Sørvågen, Balstad, Kabelvåg og Risvær viser en meget betydelig forskjell. Som vanlig har vi den største fisken i Risvær, deretter følger Balstad og så avtar fiskestørrelsen utover mot Røst, fig. 3.

Eiendommelig er det at Kabelvåg har mindre fisk enn Balstad og Risvær. Dette synes dog å være et årvisst trekk. I hvert fall viser de 3 siste år en tydelig overensstemmelse, (se fig. 4).

Sammenholder vi fiskestørrelsen fra uke til uke på de forskjellige steder med gjennomsnittsstørrelsen for hele sesongen på samme sted, kan vi se hvordan fiskestørrelsen har forandret seg gjennom sesongen.

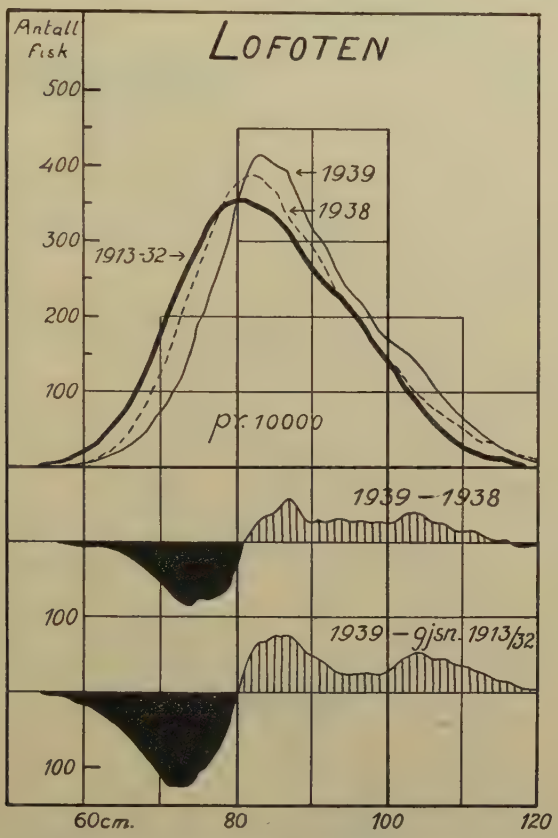


Fig. 2. Skreien i 1939 sammenlignet med fjorårets skrei og med gjennomsnittet av skreien for perioden 1913—32.

Vi finner da at fisken overalt var størst til å begynne med, men der er etter hånden en tydelig overgang til mindre fisk. For Værøy, Sørvågen og Balstads vedkommende skjer forandringen gradvis. I Kabelvåg er overgangen temmelig brå omkring 15. mars. Overgangen skjer her så plutselig at en må få inntrykk av et nytt innsig av fisk, (fig. 5).

Interessant er det også å se hvordan fiskestørrelsen mot slutten av sesongen øker i Balstad, Sørvågen og Værøy. Sannsynligvis er det fisk fra Vestfjordens indre område som er på tur ut fjorden.

Målinger av garnfisken viser at vi som vanlig har den største fisken i Risvær, og på samme måten som linefisken blir også garnfisken mindre jo lengere ut i Vestfjorden vi kommer.

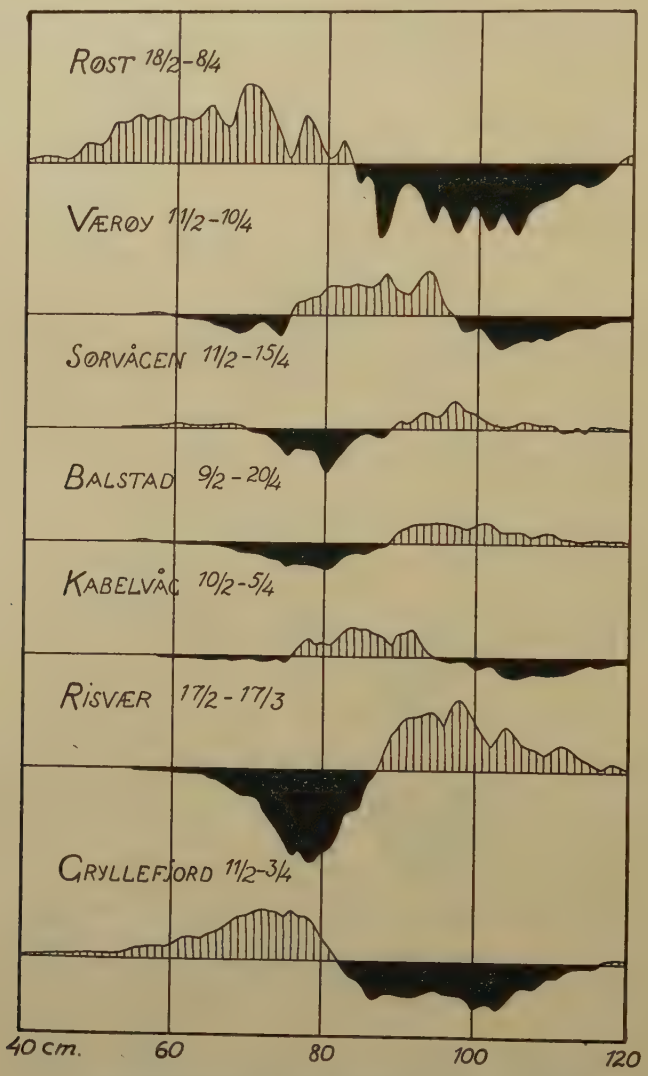


Fig. 3. Sammenligning av fiskens størrelse i de forskjellige vær med gjennomsnittstørrelsen for hele Lofoten.

Fig. 7 er en fremstilling av skreiens vekslende lengdefordeling i de siste 27 år. Hvert års avvikelse fra den gjennomsnittlige størrelsesfordeling i 20-års perioden 1913/32 er angitt ved skravering- overskudd og svart- underskudd.

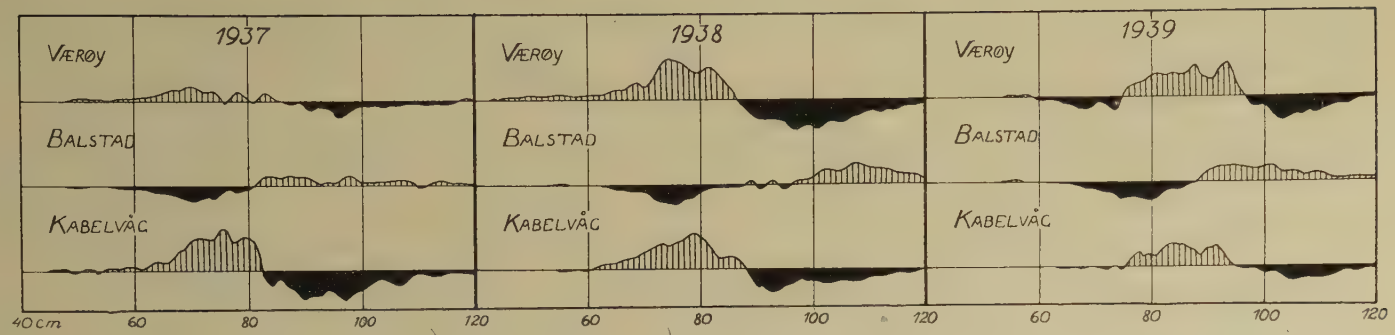


Fig. 4. Sammenligning av fisken i Værøy, Balstad og Kabelvåg i 1937—38 og 39.

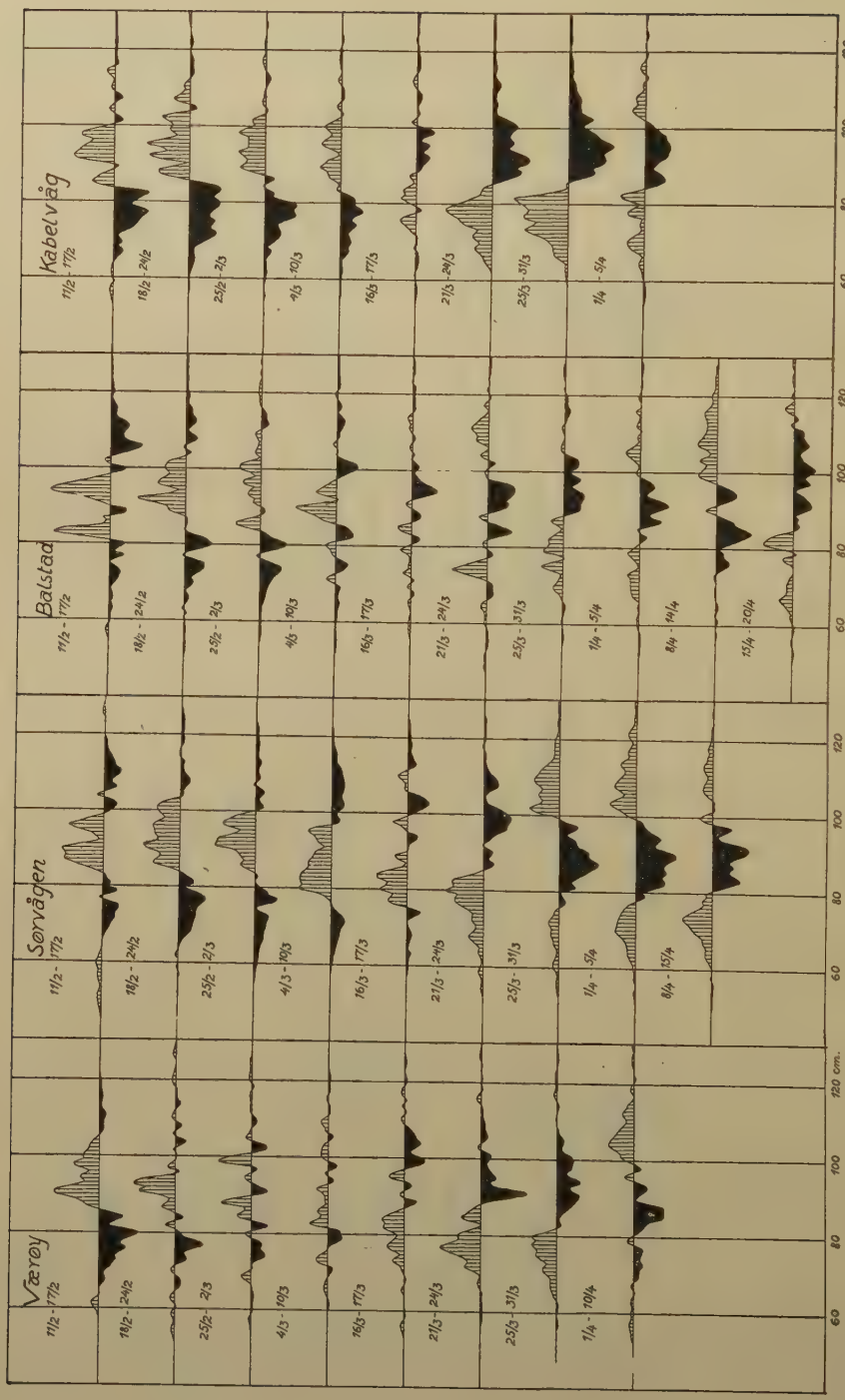


Fig. 5. Lofotfiskens størrelse i 1939. Målingene for hver uke er framstillet som avvikelse fra sesongens gjennomsnittsstørrelser i hvert vær. (Overskudd skravert, underskudd svart).

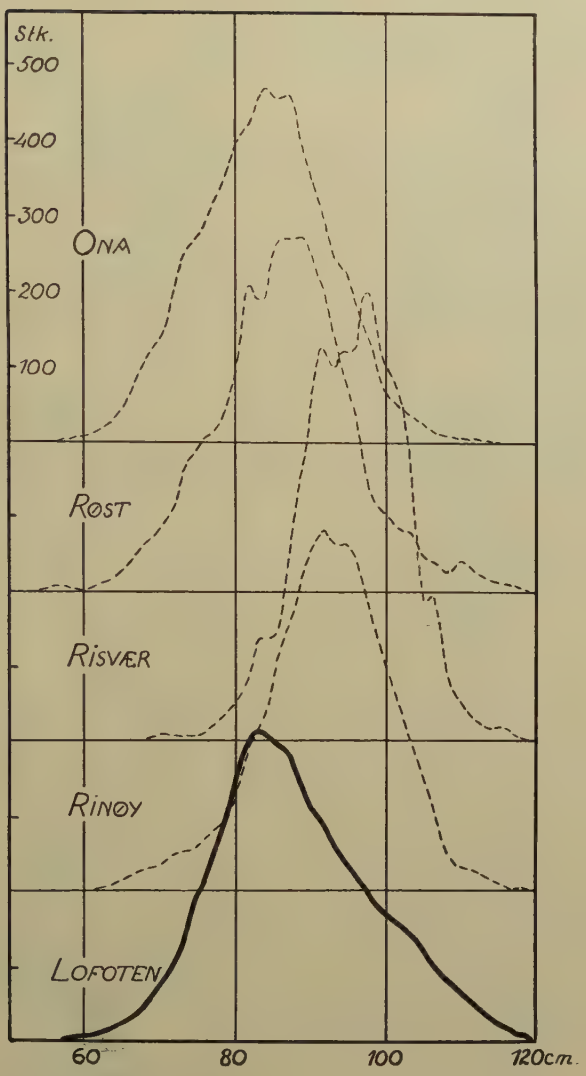


Fig. 6. Målinger av garnfisk i Lofoten 1939. Den tykke kurve representerer størrelsesfordelingen av all målt linefisk i Lofoten.

1937 og 1938 viser et noe mindre underskudd for småfisk enn de foregående år, på grunn av 29- og 30 årgangen som da kom inn i disse størrelsesgrupper. I 1939 har underskuddet utdypet seg igjen fordi begge disse årsklasser nå har oppnådd større lengde, og det er ikke kommet noen nye årganger til erstatning.

Aldersfordelingen.

Mens målingene forteller oss om fiskens størrelse forteller aldersundersøkelsene oss hvilke årganger som opptrer.

Aldersfordelingen viser at det var to årganger som bar fisket i 1939, nemlig 1929-årgangen og 1930 -årgangen. Tilsammen utgjorde de ca. 70 pst. av bestanden. Av de 30 millioner stykker skrei som ble oppfisket tilhørte altså henimot 20 millioner disse 2 årganger.

Hittil har årgangen 1929 avgitt ialt ca. 24 millioner stykker og 1930 årgangen ca. 14 millioner stykker. Til sammenligning har 1924 årgangen som nå praktisk talt er uttømt, ialt bare gitt ca. 7 millioner stykker. 1930-årgangen begynte litt svakere enn 1929-årgangen, men viser seg nå å være av noenlunde samme størrelse som denne.

De senere årganger, 1931—33 tegner dårlig.

Utsiktene for 1940.

Kvantum.

Å forutsi Lofotfiskets utbytte med sikkerhet er selvsagt umulig. Utbyttet var som vi så ovenfor avhengig av andre faktorer enn fiskemengden.

Vi er imidlertid istand til å beregne hva årgangene under *normale forhold* kan gi, idet vi går ut fra en beregning av aldersfordelingen og den måten de eldre årganger er blitt beskattet på.

En slik beregning for 1940 gir som resultat at de årganger vi nå har under *normale forhold* vil avgi ca. 30 millioner stykker.

Vi må imidlertid huske at andre forhold som ikke kan forutsies kan spille inn og øke eller minske utbyttet.

Fiskens størrelse.

Såvidt vi kan se vil tilgangen på yngre skrei bli liten i 1940, vi må derfor regne med at fiskevekten vil øke.

Etter oppsynets oppgaver var fiskevekten i 1939, 3,8 i middel for garnfisk og linefisk. For 1940 kan vi vente 3,9—4,0. Fisken må og å ventes å bli jevnt stor.

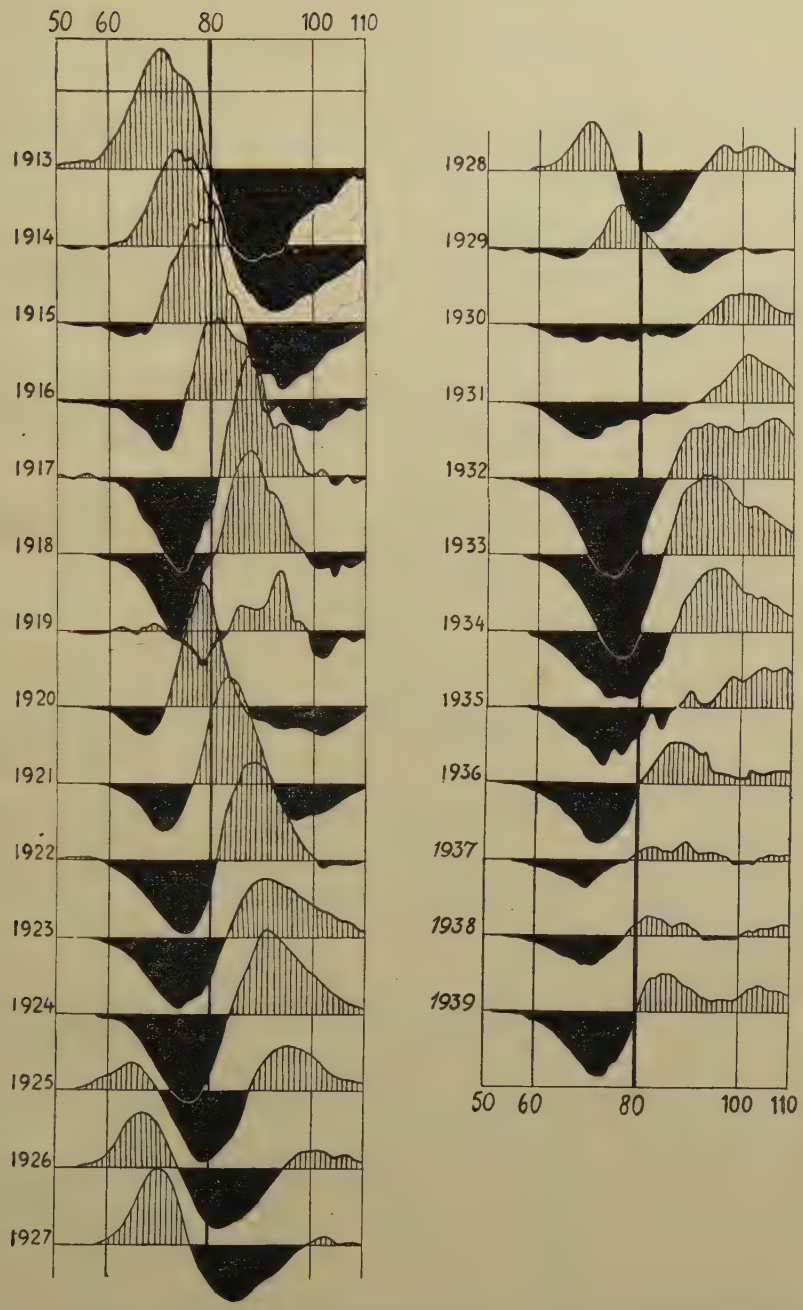


Fig. 7. Skreiens avvikelse fra gjennomsnittet 1913—32. (Overskudd skraveret, underskudd svart). Eks.: I 1925 overskudd av fisk på 55—70 cm, underskudd av fisk 70—90 cm, overskudd av fisk fra 90—110 cm.

Tabell I. *Lofotfiskets omfang og utbytte i 1939 pr. måned og oppsynsdistrikt.*

F = utbytte i stk. skrei (tusener), D = antall dagsverk (hundrer), U = antall fisk pr. dagsverk.

Oppsynsdistrikt	Februar			Mars			April			Sesongen		
	F	D	U	F	D	U	F	D	U	F	D	U
Rinøy	29	46	6,3	327	169	19,1	101	29	34,9	457	244	18,7
Kjeøy	23	30	7,7	235	108	21,8	46	27	17,1	304	165	18,4
Raftsundet	56	62	9,0	573	225	25,4	124	50	24,8	753	337	22,3
Brettesnes	34	44	7,7	255	149	17,1	59	24	24,6	348	217	16,1
Vestfjordbotn	142	182	7,8	1390	651	21,4	330	130	25,4	1862	963	19,4
Skråva	131	170	7,7	1129	456	24,8	217	135	16,1	1477	761	19,3
Svolvær	243	243	10,0	5245	1331	39,4	928	281	33,0	6416	1855	34,6
Vågene	117	139	8,4	1498	438	34,2	193	128	15,1	1808	705	25,6
Hopen	93	92	10,1	982	242	40,6	187	77	24,3	1262	411	30,6
Østlofoten	584	644	9,1	8854	2467	37,4	1525	621	24,6	10963	3732	29,5
Henningsvær	500	339	14,7	4254	1227	34,8	1261	270	46,6	6015	1836	32,8
Stamsund	106	134	7,9	1438	303	47,4	828	159	52,1	2372	596	39,8
Ure	71	72	9,9	343	114	30,0	178	75	23,8	592	261	22,7
Mortsund	53	38	14,0	278	80	34,8	224	44	51,0	555	162	36,6
Balstad	304	136	22,4	1003	225	44,6	1053	145	72,1	2360	506	46,7
Mellomlofoten	1034	719	14,4	7316	1949	37,6	3544	693	51,3	11894	3361	35,4
Nusfjord	134	66	20,4	248	82	30,2	222	54	41,1	604	202	29,9
Sund	100	70	14,3	370	97	38,2	283	71	39,9	753	238	31,6
Reine	141	124	11,4	578	140	41,2	774	109	70,8	1493	373	40,0
Sørvågen	105	80	13,1	579	216	26,8	1176	186	63,2	1860	482	38,6
Vestlofoten	480	340	14,1	1775	535	33,2	2455	420	58,3	4710	1295	36,4
Værøy	415	169	24,6	823	209	39,4	300	118	25,4	1538	496	31,0
Røst	102	63	16,2	88	60	14,7	84	29	29,0	274	152	18,0
Værøy og Røst	517	232	22,3	911	269	33,9	384	147	26,2	1812	648	28,0
Hele Lofotfisket	2757	2117	13,1	20246	5871	34,6	8238	2011	40,9	31241	9999	31,3

Tabell II. *Lofotfiskets omfang og utbytte i 1939 pr. uke distriktsvis.*

F = utbytte i stk. skrei (tusener), D = antall dagsverk (hundrer), U = antall fisk pr. dagsverk.

Uken som endte	Vestfjordbotn			Øst-Lofoten			Mellom-Lofoten			Vest-Lofoten			Værøy og Røst		
	F	D	U	F	D	U	F	D	U	F	D	U	F	D	U
3. februar	—	—	—	3	**2**	*15,0*	24	**13**	*18,5*	7	**11**	*6,4*	27	**12**	*22,5*
10. »	12	**7**	*17,1*	31	**48**	*6,5*	46	**105**	*4,4*	30	**67**	*4,5*	68	**66**	*10,3*
17. »	18	**33**	*5,5*	90	**118**	*7.6*	186	**161**	*11,6*	86	**96**	*8,6*	112	**53**	*21,1*
24. »	52	**80**	*6,5*	185	**271**	*6,8*	386	**251**	*15,4*	191	**102**	*18,7*	201	**64**	*31,9*
3. mars	121	**122**	*9,9*	550	**410**	*13,4*	782	**377**	*20,7*	330	**126**	*26,2*	218	**72**	*30,4*
10. »	214	**149**	*14,4*	1811	**548**	*33,0*	1246	**452**	*27,6*	383	**129**	*29,7*	343	**79**	*47,2*
17. »	293	**137**	*21,4*	1809	**480**	*37,6*	1632	**340**	*48,0*	351	**96**	*33,0*	148	**34**	*43,6*
24. »	433	**161**	*26,9*	2804	**576**	*48,7*	2111	**429**	*49,2*	462	**109**	*42,3*	130	**57**	*22,8*
31. »	389	**144**	*27,0*	2155	**658**	*32,7*	1937	**540**	*35,9*	414	**139**	*30,0*	181	**64**	*28,3*
7. april	215	**66**	*32,6*	910	**359**	*25,4*	1559	**373**	*41,7*	528	**117**	*45,0*	145	**57**	*25,4*
14. »	61	**43**	*14,2*	383	**213**	*18,0*	1081	**195**	*55,5*	890	**151**	*59,0*	69	**42**	*16,4*
21. »	54	**21**	*25,7*	232	**49**	*47,4*	904	**125**	*72,2*	1037	**152**	*68,2*	170	**48**	*35,4*
			19,4			*29,5*			*35,4*			*36,4*			*28,0*

Tabell III.

Måling av torsk 1939.

Sted	Januar		Februar		Mars		April		Mai		Juni	Tils. 1939	Tils. 1938
	Garn	Line	Garn	Line	Garn	Line	Garn	Line	Garn	Line	Line		
Ona	—	—	—	—	4.642	—	—	—	—	—	—	4.642	3.085
Rinøy	—	—	—	—	—	—	6.225	—	—	—	—	6.225	1.439
Risvær	—	—	996	654	—	2.765	—	—	—	—	—	4.415	—
Kabelvåg	—	—	—	2.270	—	11.938	—	1.762	—	—	—	15.970	20.936
Balstad	—	—	—	2.879	—	8.013	—	7.095	—	—	—	17.987	22.001
Sørvågen	—	—	—	4.131	—	8.975	—	6.597	—	—	—	19.703	—
Værøy og Røst	—	—	227	3.571	712	8.118	561	972	—	—	—	14.161	26.484
Andenes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.148
Gryllefjord	—	—	—	5.444	—	8.579	—	222	—	—	—	14.245	16.300
Hammerfest	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	644
Mehamn	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.361	—	3.361	23.480
Gåsøy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.519
Berlevåg	—	—	—	—	—	10.235	—	9.418	—	13.004	—	32.657	10.467
Vardø	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.263	—	7.263	19.692
1939 i alt	—	—	1.223	18.949	5.354	58.623	6.786	26.066	—	23.628	—	140.629	—
1938 i alt	—	1.835	—	24.453	—	57.251	—	30.541	—	44.948	4.167	—	163.195

Summary:

The Stock of Skrei in 1939.

Fig. 1 shows the yield of the Lofoten fishery during the years 1860—1939 compared with the number of fishermen employed in the fishery. The numbers on the left side of the figure relate to millions of fish landed and to thousands of fishermen.

The possibility of a correlation between the number of fishermen employed and the amount of fish landed is discussed, and attention is drawn to the fact that no obvious correlation may be said to exist. In the rich years 1874—97 the number of fishermen also was high. On the other hand, the poor years 1898—1920 are marked out by small numbers of fishermen. In following the trend from year to year we may, however, notice that the rise in the yield is followed by an increase in the number of fishermen and vice versa. From this we may conclude that the fluctuations in the landings are caused mainly by the fluctuations in the stock itself.

Meteorologic, hydrographic and economic conditions may also be regarded as playing a certain role.

The average annual yield of the Lofoten fishery is about 20 millions of skrei. In 1918 the number of skrei landed was only about 6 millions. On the contrary in 1929 about 43 millions of skrei were landed.

On pp. 101—107 the size distribution of the skrei 1939 is demonstrated.

In fig. 2 the size distribution of the skrei in 1938 and 1939 is shown compared with the average size of the skrei based upon measurements 1913—32. Below might be seen first the difference in size distribution between the 1939 and the 1938 stocks, and secondly the difference between the 1939 stock and the average size distribution.

Fig. 3 gives a comparison between the sizes of skrei of 1939 in different localities.

Fig. 4 shows an interesting fact, viz. the skrei from Værøy and Kabelvåg seem to be of a smaller kind compared with the skrei caught at Balstad.

Fig. 5 tells about the variation in the size of the skrei during the season in different localities. As a main feature the fish landed early in the season are of a greater length than those caught later on. The last catches, however, seem to consist of larger fish returning from the inner parts of the Vestfjord, where the fish are larger than in the localities near the mouth of the fjord.

The age analysis gives the result that 2 year-classes are of considerable strength, viz. the 1930 and 1929 classes. They constitute about 70% of the stock.

Fig. 6 gives some measurements of net-caught skrei compared with skrei caught on lines.

Fig. 7 demonstrates the variations in the size distribution of the skrei during a period of 27 years. The curves show the deviation from the average size 1913—32, and give a picture of the periods of recruitment.

Table I contains the number (in thousands) of fish landed (F), the number of day's-works (in hundreds), i. e. number of men multiplied by days of fishing (D), and finally the average number of fish per fisherman per day (U).

In table II we may follow the variation in the fishery from week to week as shown by the above items.

Table III gives the number of fish measured during the season in the various localities.

Brislingundersøkelser i 1939.

Av konsulent **Paul Bjerkan.**

Prøver av brislingsyngel høsten 1938 forelå som nevnt i forrige beretning bare fra Sørlandet, fra Hellefjord og indre Oslofjord. Prøvene viste en sammensatt bestand med 2 toppede lengdekurver, og er altså resultatet av flere gytninger til forskjellige tider, sannsynligvis med ukers mellomrum. Yngelens størrelse var fra 5,5—9,5 cm, med størrelsesgrupper omkring 6,5, 7,5, 8,5 og 9 cm. Prøvene var tatt i slutten av september, så sommerveksten skulle i hovedsaken være avsluttet.

På prøvene ble foretatt hvirveltellinger og disse falt som det vil sees av hosstående figur 1 sammen med lengdefordelingen og stadfestet således prøvenes sammensatte karakter. Yngelen i de erholdte prøver er ganske sikkert resultatet av gytning i de forskjellige fjorder der syd og dette sammen med at gytningen har foregått til forskjellige tid er øyensynlig årsaken til den vekslende størrelse i de forskjellige prøver og de enkelte størrelsesgrupper innenfor samme.

Fra våren 1939 foreligger fra tiden før brislingfisket begynte 14 prøver, 4 fra april og 10 fra mai måned. En del av disse prøver er erholdt fra Stavanger og er brisling fisket til agn, resten er fra prøvefiske foretatt før det regulære fiske begynte.

De 4 prøver fra april, som er fra Sunnhordland og Ryfylke, viser alle en blanding av yngre og eldre brisling, den siste rognbrisling. Størrelsen faller fra 6,5—13 cm. Årsbrislingen har en størrelse fra 6,5—9,5 cm. Den eldre brisling var for den overveiende del av årgang 1937, men enkeltvis forekom også brisling av årgang 1936.

Også prøvene fra mai består for det meste av blanding av eldre og yngre brisling, men det forekommer prøver av ren etårs-brisling eller med bare noen få eldre iblant. Størrelsen av et-årsbrislingen falt fra 6—9,5 cm, mot månedens slutt opp i 10 cm. Gjennomsnittsstørrelsen av denne holdt seg dog såvidt under 8 cm hele måneden.

Da brislingfisket begynte siste dager av mai viste fangsten fremdeles eldre og yngre brisling i blanding. Dette gjorde at brislingen i det store og hele utenfor enkelte mindre områder holdt størrelsen så det ikke ble nødvendig å slippe så mange steng. Den nevnte blanding

gjorde imidlertid at fettinnholdet i brislingen ble meget vekslende og at den brukbare brisling i en hel del steng ble betalt med halv pris som mindreverdig vare. Iblant forekom det dog fet, fin brisling som holdt fra 9 opp mot 11% fett i alle de større områder, mens brislingen i enkelte mindre områder som Ølve, Etne, Åkre- og Matrefjord falt gjennomgående mager hele sesongen. Da fisket hadde pågått en tid viste det seg nødvendig både av størrelses- og kvalitetshensyn å stenge enkelte områder for fiske.

Stengning av fjorder for brislingfiske ble således foretatt i *Indre Årdal* i Ryfylke fra 16. juni, *Indre Hardangerfjord* innenfor Steinkorsen og *Indre Åkrefjord*, Sunnhordland fra rett av Krossnes fra 22. juni. Fisket i de stengte områder ble igjen tillatt fra 10. august. Etter åpningen av fisket i de stengte områder viste brislingen seg å være både stor og fet, men det ble bare ubetydelig fiske. En vil gå nærmere inn på dette senere i beretningen.

I alt må utbyttet av brislingfisket i sesongen betegnes som under middels. Det ble lagt ned i alt ca. 350 000 skjepper brisling, hvorav vel $^1/_3$ var brisling fra blandingssteng. Når hensyn tas til det spredte fiske som forårsaket meget »gange« og den vekslende størrelse med meget

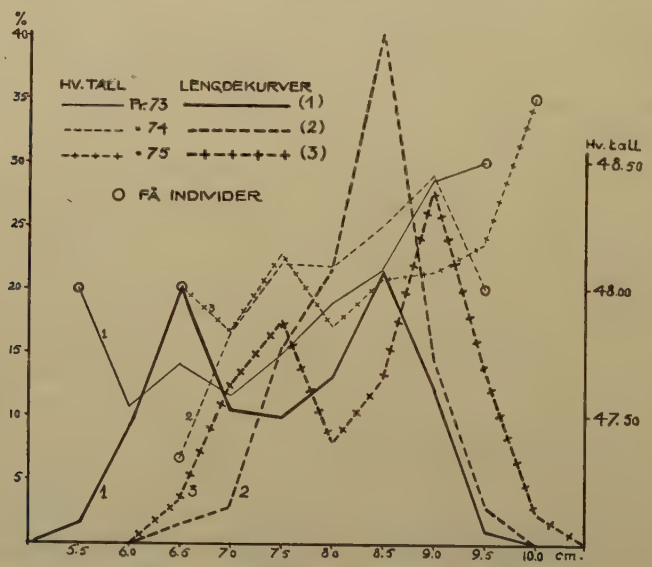


Fig. 1. Lengdekurver og hvirveltall for 3 prøver av brislingyngel fra Sørlandet, 23. sept.—1. okt. 1938.

utkast og slipping av låser må resultatet for fiskernes vedkommende sies nærmest å ha vært mislig. Fisket var best i Oslofjorden, med der var deltagelsen fra Vestlandet i denne sesong forholdvis liten.

Det ble i sesongen foretatt flere tokter med m/b »Virgo« fra Sognefjorden i nord til Ryfylkefjordene i syd. Første tokt i siste halvdel av mai var et kombinert tokt for undersøkelse og kontroll av prøvefisket og foregikk i Sunnhordland.

Det viste seg under toktene at det var forholdsvis lite rauåte tilstede, særlig under de tidligste tokter og i de indre fjorder. Det kolde vær gjorde at snesmeltningen og oppvarmningen av overflatelagene gikk forholdsvis sent. Til ut mot slutten av juli lå overgangen mellom det jevnt varme intermediære lag på vel 7° og det varmere overflatevann alminnelig mellom 5 og 10 m. Omkring mitten av juli foregikk det imidlertid en forandring. Da skjedde det en innstrømning av varmt vann utenfra, noe tidligere i de sydlige fjorder enn lenger nord. I Sunnhordland var det ennu 17. juli det samme forhold som tidligere. I Ryfylkefjordene viste det seg allerede under observasjoner fra 18. mai og utover å være skjedd en gjennomgripende veksling i vannlagene fra ca. 50 m og oppover. Også planktonforholdene var blitt forandret. Det fantes de fleste steder rikelig med »raukam« og annet åte. At de forandrede forhold skyldes innstrømning utenfra er konstatert av konsulent Jens Eggvin som har gjennomgått observasjonen både fra denne tid og tidligere på året. Det bemerkes også at under fart utover Bømmelfjorden 17. juli var strømmen så sterk at den rant formelig som en elv, så man kunne se strømras i overflaten. Også høivannssituasjonen kan her ha medvirket. Det var nemlig nymåne 16. juli og således springflodforhold. På grunn av disse særegne forhold ble fire stasjoner i Sunnhordland fra Lervik og inn til Vikingnes i Hardangerfjord tatt opp igjen i dagene 22.—23. juli. Forholdene viste seg da som det vil sees av hosstående figurer som viser temperatur- og saltholdighetsobservasjoner for endel stasjoner i Sunnhordland og Hardangerfjord for sommeren 1939 sammenlignet med forholdene sørenfor og nordenfor.

Fig. 2 viser temperatur og saltholdighet fra observasjoner rett av Rutletangen fyrlykt i Yttre Sognefjord 11. juli. Observasjonen viser der forhold sådan som de var funnet tidligere. Fig. 3 viser det samme fra en uke senere for Nerstrandfjord rett av Noremsøy, men både temperatur og saltholdighet har undergått forandringer helt ned til et dyp av ca. 50 m.

Fig. 4 og 5 viser temperatur- og saltholdighetsobservasjoner henholdsvis fra Bømmelfjorden rett av Lervik og fra Hardangerfjord rett av Vikingnes fra 4. juli og fra 23. juli. Det sees tydelig at det i mellomtiden må være skjedd en utveksling av vannlagene, som altså etter konsulent Eggvins beregninger skyldes innstrømning utenfra av varmt og forholdsvis lite saltholdig vann som har erstattet det tidligere kolde vintervann i de intermediære lag ned til ca. 50 m. Forandringen har

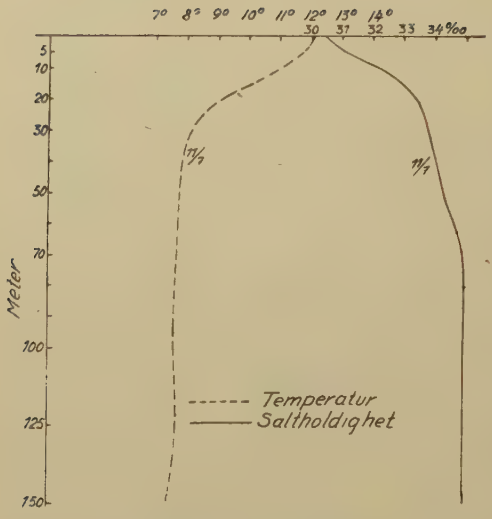


Fig. 2. Temperatur og saltholdighet rett av Rutletangen fyrlykt, Sognefjorden. 11/7 1939.

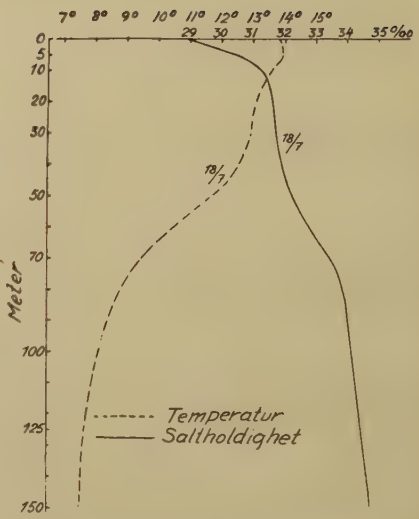


Fig. 3. Temperatur og saltholdighet i Nerstrandfjord rett av Noremsøy, Rogaland. 18/7 1939.

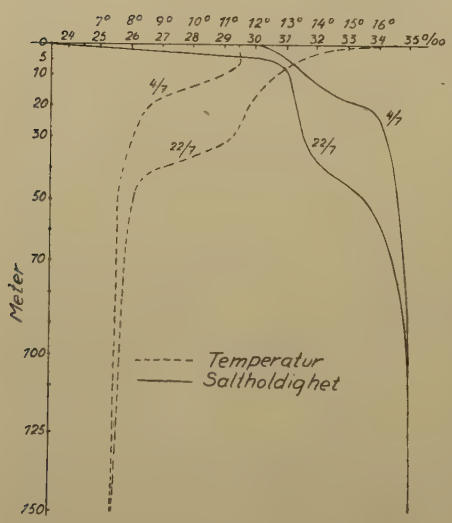


Fig. 4. Temperatur og saltholdighet i Bømmelfjorden rett av Lervik. 4/7 og 22/7 1939.

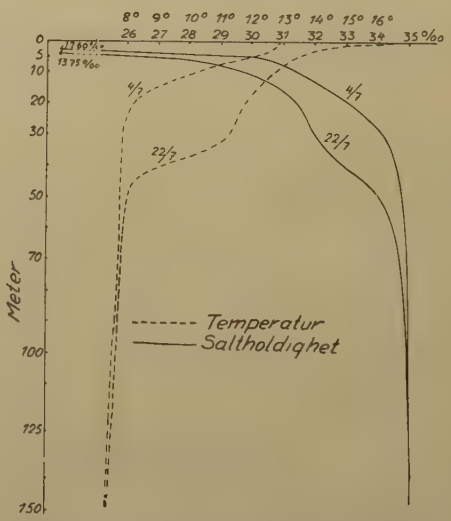


Fig. 5. Temperatur og saltholdighet i Hardangerfjord ut av Vikingnes. 4/7 og 22/7 1939.

tydeligvis foregått tidligere og sterkere i de sydligere fjorder som Ryfylkefjordene enn lengere nord. Observasjoner fra den faste hydrografiske stasjon i Sognefjordens munning viser imidlertid at innstrømning av nytt vann har foregått også der og sannsynligvis i avtagende grad også lenger nord.

Åteforholdene viste seg ved toktene i mai og juni å være meget vekslende, nærmest dårlige, særlig inne i fjordene. At brislingen derfor også var av vekslende kvalitet var forståelig, særlig, da det også forekom adskillig eldre brisling som var i gytning (»rognfisk«) som var magret av på grunn av gyteprosessen. At den også falt så liten inne i enkelte fjorder, f. eks. Åkrefjord og Indre Hardangerfjord, så man måtte gå til forbud mot fiske, får her sin forklaring. Det bemerkelsesverdige er imidlertid at da Hardangerfjorden igjen ble åpnet for fiske 10. august var brislingen både stor og fet. Planktonforholdene viste seg også å ha bedret seg vesentlig etter vannskiftet i midten av juli. I Ryfylkefjordene viste det seg under undersøkelsene 18.—21. juli å være rikelig med rauåte, især i de yttre partier og også under de undersøkelser som etterpå ble gjort i Sunnhordland og Hardangerfjord viste åten seg å ha tiltatt i mengde.

Angående brislingfisket i de forskjellige distrikter kan merkes:

I *Oslofjorden* var fisket etter samstemmige uttalelser meget godt, bedre enn i noget annet distrikt. Noen lengdemåling av brislingen foreligger imidlertid ikke, men den synes i så måte å ha vært tilfredsstillende, kanskje helst fordi det har vært iblandet noe eldre brisling. De fettanalyser som foreligger viser nemlig en middels fet, snarere mager brisling, idet fettprosenten går fra ca. 7,0 til 9,5. Analysene er utført ved Schmelcks kjemiske byrå, som imidlertid ikke har tatt noe lengdemål av brislingen. Alle de analyserte prøver er fra indre Oslofjord.

I *Ryfylkefjorden* viste de fleste prøver både fra april og mai en blandet bestand. I nesten alle prøver var like inntil en halvpart 2-års brisling og i blant noen eldre. Ettårsbrislingen hadde en lengde av fra 6,5 til 9,5 cm med gjennomsnittslengde mellom 7,5 og 8,0 cm. Enkelte steng ville ha holdt mål på grunn av den eldre brisling, men de fleste ville ha måttet slippes. Det hele tydet på en ujevn nærmest dårlig sesong, hvis forholdene ikke hurtig forandret seg. Dette viste seg også å slå til da fisket begynte siste dager av mai. Brislingen i stengene holdt mål, da det var meget 2-års brisling. Det var imidlertid meget utkast og den eldre brisling var mere eller mindre utviklet rognbrisling som etterhvert magret av. Betegnende i så måte er at brislingen i stengene fra 31. mai hadde en gjennomsnittslengde av fra 10 til 11,3 cm iblant uten utkast, altså ren 2-års brisling. Fra medio juni ebbet fisket i Ryfylke ut og fiskerne drog nordover og til Oslofjorden.

Sunnhordland var sesongens beste fiskedistrikt på Vestlandet, men også her var blanding og til dels ren 2-års brisling alt overveiende. I Etne var f. eks. 12 steng uten utkast med gjennomsnittslengder på over 11 cm, så stengene har bestått utelukkende av 2-års brisling. Fettinnholdet var fra ca. 3 til ca. 5 %. Jo lenger man kom inn i fjordene, f. eks. Matre- og Åkrefjord ble småfallen 1-års brisling så overveiende, især i Åkrefjord at stengene måtte slippes på grunn av størrelsen. Fjorden ble derfor også stengt fra 22. juni til 10. august. I Bjørnefjordsavsnittet var brislingen som sedvanlig bedre og også 1-årsbrislingen holdt mål og fettinnholdet var tilfredsstillende.

De første steng fra det yttre av *Hardangerfjord* var ganske tilfredsstillende, men også der var det blanding av årsbrisling og eldre brisling. De fleste steng holdt størrelsen på grunn av den eldre brisling også fettinnholdet var så noenlunde. Da fisket etterhvert flyttet seg innover ble brislingen imidlertid både mindre og magrere. Dette førte til at den indre del av fjorden innenfor Steinkorset ble stengt for fiske fra 22. juni. Da fisket igjen ble tillatt fra 10. august viste brislingen seg som før nevnt å være blitt både tilstrekkelig stor og fet. At dette står i forbindelse med den foran nevnte innstrømning av kystvann i midten av juli og de forandrede åteforhold synes å være meget sannsynlig.

I *Nordhordaland* var det omtrent ikke noe brislingfiske. Enkelte spredte steng viste at det også der, i de yttre partier, var blanding av yngre og eldre brisling som var ganske fet, mens det lenger inne f. eks. i Osterfjorden stod småslumper av mager årsbrisling.

Sogn. Her var det allerede fra første tid fisket tok til atskillig kastning på for det meste 2-års brisling, uten utkast, gjennomsnittsstørrelse mellom 9 og 10 cm. Fettinnholdet holdt seg for det meste mellom 7 og 8%, enkeltvis oppimot 9%. Kvaliteten avtok etterhvert under fisket, og den var dårligere jo lenger man kom inn i fjorden, hvor fettinnholdet lå nede i 4,5—7%. Årsaken hertil var at den eldre brisling var gytende og at åteforholdene var dårligere inne i fjorden. Som i Hardangerfjorden forbedret både størrelsen og kvaliteten av brisling seg også inne i fjorden mot slutten av sesongen.

Både i *Sunn-* og *Nordfjord* var det atskillig stengning allerede fra brislingfisket begynte. Også her var blanding av eldre og yngre brisling fremherskende med gjennomsnittsstørrelse fra 9,3 opp mot 10,0 cm. Fettinnholdet og størrelsen avtok innover fjordene. Utenfor hadde man ofte en fettprosent av mellem 10 og 12, mens den lenger inne lå mellom 7 og 8, altså dog noe høyere enn i den meget lengere Sognefjord. Etter medio juli foreligger ingen prøver fra dette område.

Nordenfor Stadt var det intet brislingfiske av noen betydning i sesongen.

Av yngelprøver fra høsten 1939 foreligger få, idet de sedvanlige prøver fra Sørlandet ikke er kommet. Spredte stim forekom dog som sedvanlig over hele Vestlandet til nord om Bergen. I hvilken utstrekning yngelen trengte inn i fjordene var det dog ikke anledning til å få konstatert. En yngelprøve tatt i hov ved Marineholmen, Bergen 16. september viste en brisling av lengde fra 3,5—7,0 cm med gjennomsnittsstørrelse 5,61 cm. Da prøven er tatt med hov er den vistnok ikke helt representativ. Hvirveltellingen ga for hele prøven 47,97 med 2-delt kurve som tyder på 2 atskilte gytninger. Som sedvanlig er det tydelig stigning i hvirveltallet fra de lavere mot de høyere størrelsesgrupper for alle grupper hvor antallet er så stort at det er noenlunde representativt.

Prøver erholdt utover våren 1940 under agnfiske og prøvefiske viser at det er atskillig 1-års brisling tilstede. Den er småfallende men fet, iallfall i de ytre distrikter, hvor åteforholdene lar til å være gode. På grunn av de ekstraordinære forhold denne vår har det dog ikke vært anledning til å undersøke forholdene nærmere. Åteforhold og forekomst ligner imidlertid på året 1938, hva det skulle tyde på en god sesong.

Summary:

Sprat Investigation in 1939.

The young sprat of the yearclass 1938 in the autumn of the same year shew a most varying size at least at the south and east coast of Norway. The vertebra counts confirmed the idea about the stock as the result of several late spawnings. Fig. 1 shows the length variation of the three samples in question compared with the vertebra counts of the same.

The sprat fishery of the season 1939 shew a most mixed stock, composed of the two yearclasses 1937 and 1938 and some few older sprats. As always is the case with such mixed stocks the fishery will be comparatively bad as the quality will vary from catch to catch. The size of the fish was satisfactory owing to the presence of the older sprat but the fat conditions was very varying. The older fish was mostly in spawning or preparing to spawn and therefore very lean and as the food condition in the first part of the season was varying, mostly bad, the young sprat was lean too.

As found by the observations during the cruises the hydrographical condition and the occurrence of plancton in the fiords changed about the middle of july. This is shown by the figures 2—5. The change seems to have been earlier in the southern fiords, near Stavanger, but was recognised further north in the Sognefiord as well. As found by Mr. JENS EGGVIN it is coast water from the south, that has replaced the colder and salter winterwater in the fiords from 10 meter down to 50 meter, and this has brought a change in the biological conditions of the fiords as well. In some of the inner fiords, where the sprat fishery was prohibited from the middle of June owing to the sprat being to small and lean the condition of the fish was quite satisfactory when the fishery was reopened the 10th of August.

Young sprats of the year-class 1939 were found in schools in the skerries of the west coast as usual, but only one sample was secured and as it was taken in a dip-net it might not be quite representative. The sample was taken near Bergen September 16th and the length of the sprat was from 3,5—7,0 cm, average 5,61 cm. This is a very small young sprat so late in the season, and the bulk of the young sprat of the west coast must have been larger according to the samples obtained last spring.